



universität  
wien

# Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Verhalten von PatientInnen mit Morbus Parkinson in  
Entscheidungssituationen unter Risiko und dessen  
Zusammenhang mit affektiver und kognitiver Theory of  
Mind und mit exekutiven Funktionen

Verfasserin

Birgit Oswald

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im September 2011

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuerin: Ao. Univ.-Prof. Dr. Mag. Ulrike Willinger



## **Danksagung**

Als erstes möchte ich Frau Prof. Willinger danken, dass sie die Betreuung meiner Diplomarbeit übernahm und mir diese äußerst anspruchsvolle Thematik vorgeschlagen hat.

Von ganzem Herzen danke ich meinen Eltern und meiner Großmutter, ohne ihre großzügige finanzielle Unterstützung wäre ein Studium nicht möglich gewesen. Meiner Mutter möchte ich besonders für ihre beruhigenden, ermutigenden Worte im Laufe des Studiums danken.

Besonders danken möchte ich auch meinem lieben Freund Andreas, für seine wertvollen fachlichen Hilfestellungen und seine liebevolle Unterstützung während des gesamten Studiums.

Ein großes Dankeschön gilt auch meinen Kolleginnen Michaela und Christine für die tolle, verlässliche und angenehme Zusammenarbeit im Rahmen dieses gemeinsamen Projekts.

Meiner Schwester Karin möchte ich auch auf diesem Weg vielen lieben Dank für ihre großartige psychische Unterstützung während des Studiums aussprechen.

Mein aufrichtiger Dank gebührt auch meinen lieben Freundinnen für ihre motivationale und emotionale Begleitung.

Ganz herzlich danke ich auch Frau Mimi Sempera, für ihr unermüdliches Engagement in Bezug auf die Gewinnung der TeilnehmerInnen für diese Arbeit.

Abschließend möchte ich mich noch bei allen Parkinson-Betroffenen und Kontrollpersonen für ihre freiwillige, interessierte Mitarbeit bedanken.



# Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	9
2 Morbus Parkinson .....	11
2.1 Begriffsdefinition und Klassifikation der Parkinson-Syndrome .....	11
2.2 Epidemiologie .....	12
2.3 Verlauf und Prognose .....	13
2.4 Ätiologie .....	14
2.5 Diagnose und Differenzialdiagnose .....	16
3 Lokalisation und Entstehung von Morbus Parkinson .....	17
3.1 Neuroanatomie der Basalganglien.....	17
3.2 Funktion und Physiologie der Basalganglien .....	18
3.3 Neuropathologie der Basalganglien bei Morbus Parkinson .....	19
3.4 Basalganglionäre-thalamokortikale Schleifensysteme .....	20
3.4.1 Motorische Schleife .....	20
3.4.2 Okkulomotorische Schleife .....	21
3.4.3 Dorsolateral-präfrontale Schleife .....	21
3.4.4 Lateral-orbitofrontale Schleife .....	21
3.4.5 Vordere zinguläre Schleife .....	22
4 Motorische und vegetative Störungen bei Morbus Parkinson.....	22
4.1 Motorische Störungen.....	23
4.1.1 Tremor.....	23
4.1.2 Rigor.....	23
4.1.3 Akinese bzw. Bradykinese .....	24
4.1.4 Posturale Instabilität und Gangstörungen .....	25
4.2 Vegetative Störungen .....	25
5 Neuropsychologische Störungen bei Morbus Parkinson .....	25
5.1 Affektive/psychische Störungen.....	26
5.1.1 Depression .....	26
5.1.2 Apathie .....	28
5.1.3 Angst .....	29
5.1.4 Impulskontrollstörungen .....	29
5.1.5 Psychose.....	30

5.2 Kognitive Beeinträchtigungen .....	31
5.2.1 Demenz .....	31
5.2.2 Bradyphrenie .....	32
5.2.3 Gedächtnisstörungen .....	32
5.2.4 Exekutive Funktionen .....	33
5.2.5 Aufmerksamkeitsstörungen .....	34
5.2.6 Visuell-räumliche Funktionsstörungen .....	34
6 Entscheidungen .....	35
6.1 Der Begriff der Entscheidung .....	35
6.2 Arten von Entscheidungen .....	35
6.3 Entscheidungstheorien .....	37
6.3.1 Subjective-Expected-Utility-Theorie .....	37
6.3.2 Prospect-Theorie .....	39
6.3.3 Theorien zu emotionalen Komponenten im Entscheidungsverhalten ...	40
6.4 Kognitives vs. emotionales Entscheidungsverhalten .....	41
6.5 Operationalisierungen des Entscheidungsverhaltens in der Neuropsychologie .....	42
6.6 Operationalisierung des Entscheidungsverhaltens unter Risiko .....	43
6.6.1 Cambridge Gambling Task .....	43
6.6.2 Probability-Associated Gambling Task .....	44
6.6.3 Game of Dice Task .....	45
6.7 Neuronale Substrate des Entscheidungsverhaltens .....	46
6.8 Neuronale Substrate und neuropsychologische Aspekte des Entscheidungsverhaltens unter Risiko .....	48
7 Entscheidungsverhalten und Morbus Parkinson .....	51
7.1 Entscheidungsverhalten bei PatientInnen mit Morbus Parkinson .....	51
7.2 Entscheidungsverhalten unter Risiko bei PatientInnen mit Morbus Parkinson .....	53
7.3 Berücksichtigung weiterer Konstrukte in Bezug auf das Entscheidungsverhalten unter Risiko bei der GDT .....	56
7.3.1 Exekutive Funktionen .....	56
7.3.2 Kognitive und affektive Theory of Mind .....	58
7.3.3 Depression .....	59
7.3.4 Apathie .....	60

7.3.5 Intelligenz .....	61
7.3.6 Soziodemographische Variablen.....	61
7.3.7 Krankheitsbezogene Variablen .....	62
8 Zielsetzungen, Fragestellungen und Hypothesen der vorliegenden Unter- suchung.....	63
8.1 Unterschiede im Entscheidungsverhalten unter Risiko zwischen MP- PatientInnen und gesunden Personen.....	63
8.2 Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und ToM-Kompetenzen .....	64
8.3 Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und exekutiven Funktionen .....	64
8.4 Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und affektiven Variablen .....	65
9 Methode .....	67
9.1 Untersuchungsplan und intendierte Stichprobe .....	67
9.2 Untersuchungsdurchführung.....	68
9.2.1 Ablauf der Testung.....	69
9.3 Erhebungsinstrumente.....	71
9.3.1 Demenz-Screening.....	71
9.3.2 Allgemeines kognitives Niveau (Intelligenz) .....	71
9.3.3 Affektive Variablen .....	72
9.3.4 Exekutive Funktionen .....	75
9.3.5 Theory of Mind .....	78
9.3.6 Entscheidungsverhalten unter Risiko .....	79
10 Ergebnisse .....	80
10.1 Stichprobenbeschreibung .....	80
10.1.1 Stichprobenumfang und Geschlecht .....	80
10.1.2 Alter.....	81
10.1.3 Ausbildung .....	81
10.1.4 Krankheitsbezogene Variablen .....	82
10.2 Deskriptivstatistiken zur Game of Dice Task.....	87
10.3 Hypothesenprüfung.....	107
10.3.1 Zusammenhangshypothesen .....	107
10.3.2 Unterschiedshypothesen.....	111

11 Diskussion .....	118
12 Zusammenfassung .....	123
13 Abstract .....	125
14 Abkürzungsverzeichnis.....	126
15 Literaturverzeichnis .....	128
16 Anhang .....	143
16.1 Trennschärfen.....	143
16.2 Datenblatt zur Erhebung soziodemographischer und krankheitsbedingter Variablen der TeilnehmerInnen .....	169
16.3 Informationsblatt und Einverständniserklärung .....	171
16.4 Lebenslauf .....	172



# 1 Einleitung

Eine der häufigsten neurodegenerativen Erkrankungen ist Morbus Parkinson (Schapira, 2008). Neurodegenerativ bedeutet, dass es innerhalb des menschlichen Nervensystems zum Verlust bestimmter Nervenzellen kommt, aufgrund dessen unterschiedliche Symptome auftreten können. Früher wurden dem Krankheitsbild Morbus Parkinson nur Störungen der Bewegung zugeordnet. Heute weiß man jedoch, dass PatientInnen mit Morbus Parkinson neben den motorischen Defiziten auch in ihren kognitiven Fähigkeiten und im affektiven Verhalten und Erleben beeinträchtigt sind.

Studien haben gezeigt, dass PatientInnen mit Morbus Parkinson häufig Schwierigkeiten haben ihr Verhalten zu planen, zu regulieren bzw. kontrollieren sowie anzupassen um ihr Ziel zu erreichen, was unter den Begriff exekutive Funktionen fällt (z.B. Lewis, Cools, Robbins, Dove & Barker, 2003). Weiters konnte bei MP-PatientInnen beobachtet werden, dass es ihnen schwer fällt, sich in andere Menschen hineinzusetzen und deren Gefühle und Gedanken einschätzen zu können (affektive und kognitive Theory of Mind, z.B. Bodden et al., 2010b). In den letzten Jahren wurde auch das Entscheidungsverhalten von PatientInnen mit Morbus Parkinson untersucht. Dabei wurde häufig herausgefunden, dass sie Schwierigkeiten hatten, sich in risikobehafteten Situationen günstig zu verhalten (z.B. Brand et al., 2004).

In vielen Lebenslagen ist es wichtig, solche Situationen adäquat zu bewerten: Schaffe ich es noch, das vor mir fahrende Auto auf der Landstraße zu überholen? Werde ich die Prüfung schaffen, wenn ich nur die Hälfte des vorgegeben Lernstoffes lerne? Wird es mir helfen, an einer Medikamentenstudie gegen Hausstaubmilben teilzunehmen? Soll ich mich einen chirurgischen Eingriff unterziehen, um überschüssiges Fett loszuwerden? Diese Beispiele verdeutlichen, die Notwendigkeit der Erforschung des Entscheidungsverhaltens bei PatientInnen mit Morbus Parkinson.

Deswegen soll es Ziel dieser Arbeit sein mehr über das riskante Entscheidungsverhalten bei PatientInnen mit Morbus Parkinson herauszufinden. Ein weiteres Ziel dieser vorliegenden Arbeit ist es, diese kognitive Fähigkeit nicht nur isoliert zu untersuchen, sondern auch den Zusammenhang mit der affektiven

und kognitiven Theory of Mind sowie bestimmten exekutiven Funktionen näher zu betrachten.

Studien, die sich mit der Beziehung zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und Theory-of-Mind-Kompetenzen beschäftigen, existieren bisher kaum. Eine Korrelation zwischen spezifischen exekutiven Funktionen und riskantem Entscheidungsverhalten wurde mehrfach bestätigt, jedoch werden in dieser Untersuchung weitere exekutive Funktionen berücksichtigt.

Aus wissenschaftlichen Studien ist bekannt, dass PatientInnen mit Morbus Parkinson häufig an Depressionen leiden und teilweise durch einen Motivationsverlust (Apathie) (z.B. Smoski et al., 2008; Pluck & Brown, 2002) charakterisiert sind. Bisher wurde ein möglicher Einfluss von Depression und Apathie auf das riskante Entscheidungsverhalten bei PatientInnen mit Morbus Parkinson vernachlässigt. Dieser Umstand soll mit der vorliegenden Arbeit geändert werden.

Der theoretische Teil dieser Diplomarbeit befasst sich mit dem Krankheitsbild Morbus Parkinson. Weiters wird ein Überblick über das Entscheidungsverhalten unter Risiko gegeben. Dann erfolgt eine Zusammenfassung der bisherigen wissenschaftlichen Literatur zum Entscheidungsverhalten von PatientInnen mit Morbus Parkinson unter Berücksichtigung weiterer kognitiver sowie affektiver und soziodemographischer Variablen.

Im empirischen Teil wird die Planung und Durchführung der Untersuchung sowie die eingesetzten Erhebungsinstrumente beschrieben. Weiters werden die Auswertungsergebnisse dargestellt und in Zusammenhang mit den bisherigen Forschungsergebnissen diskutiert.

## 2 Morbus Parkinson

### 2.1 Begriffsdefinition und Klassifikation der Parkinson-Syndrome

Das Krankheitsbild *Morbus Parkinson* (MP) wurde erstmals im Jahre 1817 von James Parkinson in seiner Schrift *An Essay on the Shaking Palsy* beschrieben. Seine Erkenntnisse über MP sind auch heute noch von großer Relevanz. Er beschrieb schon damals die begleitenden physiologischen Symptome dieser Erkrankung, die weiter unten noch ausführlich erläutert werden. Eines der vier Kardinalsymptome, die posturale Instabilität, blieb damals jedoch noch unerkannt (Gerlach, Reichmann & Riederer, 2007). James Parkinson bezeichnete die Erkrankung als *Schüttellähmung* oder *Paralys agitans*. Diese Begriffe werden heute jedoch nicht mehr verwendet, da früher der Tremor irrtümlicherweise als Kernsymptom des MP definiert wurde (vgl. Thümler, 2002).

Heute finden sich zumeist die synonymen Bezeichnungen *Parkinson-Krankheit*, *Morbus Parkinson*, *idiopathisches Parkinson-Syndrom* und *primäres Parkinson-Syndrom* (Thümler, 2002). In der vorliegenden Arbeit wird in weiterer Folge die Bezeichnung Morbus Parkinson (MP) verwendet.

MP beschreibt das Auftreten der vier Kardinalsymptome Muskeltonuserhöhung (Rigor), Bewegungsverlangsamung (Bradykinese), Zittern (Tremor) und Haltungsinstabilität (posturale Instabilität). Zusätzlich zeigen PatientInnen mit dieser Diagnose auch vegetative und psychische Beeinträchtigungen, wie z.B. vermehrte Speichelproduktion oder Depression. Weitere Kennzeichen dieser Erkrankung sind, dass die Symptome zu Beginn nur auf einer Körperseite auftreten, dass diese sich im Verlauf der Zeit immer stärker ausprägen und dass MP-PatientInnen gut auf die Gabe von L-Dopa-Medikamenten ansprechen (Fuchs, 2002). Das beschriebene Krankheitsbild macht ca. 80% aller Parkinson-Erkrankungen aus und ist damit die häufigste Form (z.B. Fuchs, 2002).

Bei *atypischen bzw. sekundären Parkinson-Syndromen* ist im Gegensatz zur MP-Erkrankung ein auslösendes Ereignis gegeben: z.B. Vergiftung, Schädigung durch Medikamente (Neuroleptika), Hirnverletzung oder Hirntumor (Alesch & Kaiser, 2010). Atypische bzw. sekundäre Parkinson-Syndrome sind

gekennzeichnet durch die oben beschriebenen Symptome des MP, zusätzliche Ausfälle der Gehirnnerven sowie durch Beeinträchtigungen der Funktionen des Kleinhirns (Fuchs, 2002; Thümler, 2002).

Weiters unterscheidet man noch das *Pseudoparkinson-Syndrom*, bei dem es zu einer parkinsonähnlichen Gangstörung kommt und ein Normaldruckhydrozephalus oder eine subkortikale arteriosklerotische Enzephalopathie auftreten kann (Fuchs, 2002).

## **2.2 Epidemiologie**

MP ist eine der häufigsten neurologischen Erkrankungen (Thümler, 2002). Laut Schapira (2008) ist sie nach der Alzheimer-Erkrankung die zweithäufigste neurodegenerative Krankheit. Die weltweite Verbreitung liegt schätzungsweise bei vier Millionen Erkrankten (Leplow, 2007). Auf 100.000 Einwohner kommen 100 bis 200 PatientInnen mit MP (Poeck & Hacke, 2006). In China, Japan, Sardinien und Nigeria ist die MP-Krankheit am wenigsten verbreitet. Hohe Prävalenzraten zeigen sich hingegen in den USA und in Europa (Thümler, 2002). In Österreich leiden etwa 15.000 bis 20.000 Menschen an dieser Erkrankung (Gerschlag, 2009). Klimatische Verhältnisse, Industrialisierungsgrad, Ernährungsgewohnheiten und soziokulturelle Gegebenheiten sind Faktoren, die für das unterschiedlich häufige Auftreten der Krankheit diskutiert werden (Thümler, 2006). Mit zunehmendem Alter nimmt die Prävalenz des MP zu (Poeck & Hacke, 2006).

Die Verbreitung dieser neurodegenerativen Erkrankung liegt bei 60-Jährigen bei etwa 0,2%, bei den über 80-Jährigen steigt die relative Häufigkeit hingegen auf ca. 2,5%. Das Erkrankungsalter liegt zwischen 40 und 60 Jahren (Poeck & Hacke 2006). Nur bei weniger als 10% der MP-PatientInnen tritt die Erkrankung vor dem 40. Lebensjahr auf. In diesem Fall spricht man von *juvelinem Parkinson* (Auff & Kalteis, 2006; Gerlach et al., 2007). Bei der *senilen MP-Erkrankung* treten erste Krankheitsanzeichen erst nach dem 70. Lebensjahr auf (Thümler, 1998).

Die Neuerkrankungsrate pro Jahr (Inzidenz) wird mit 15 Betroffenen pro 100.000 EinwohnerInnen angegeben (Gerlach et. al., 2007). Im Jahre 2050 sollen etwa drei mal so viele Menschen an MP leiden wie im Jahr 2008 (Gerschlag, 2009).

Männer sind insgesamt häufiger betroffen als Frauen (Leplow, 2007; Poeck & Hacke, 2006; Gerschlag, 2009).

### **2.3 Verlauf und Prognose**

MP ist gekennzeichnet durch einen langsam fortschreitenden Prozess. Die PatientInnen leben heute durchschnittlich zwischen 13 und 14 Jahren mit der Krankheit. Früher betrug die Lebenserwartung nach Diagnosestellung durchschnittlich 9 bis 10 Jahre. Diese Lebensverlängerung ist vor allem auf die Einführung der medikamentösen L-Dopa-Therapie zurückzuführen, auf die PatientInnen mit MP gut ansprechen. Diese Medikamente können die Krankheit zwar nicht aufhalten, sie leisten aber einen hervorragenden Beitrag dazu, Sekundärkrankheiten bzw. Begleitkomplikationen und die Pflegebedürftigkeit hinauszuzögern. Das durchschnittliche Todesalter bei MP-PatientInnen liegt bei etwa 70 Jahren und befindet sich somit unterhalb der Lebenserwartung der Allgemeinbevölkerung (Thümmler, 2002; Leplow, 2007).

MP wird je nach Schweregrad in vier Verlaufsformen eingeteilt (Poeck & Hacke, 2006):

- *Akinetisch-rigider Typ*: Akinese, Bradykinese und Rigor stehen im Vordergrund, Bewegungen werden unbewusst (z.B. Mitbewegung der Arme beim Gehen), gebeugte Körperhaltung und hängende Schultern, Stimme leise und monoton, Immobilitäten beginnen (weitergehen, losgehen, vom Stuhl aufstehen ist erschwert)
- *Äquivalenztyp*: enthält sowohl Tremor, Akinese als auch Rigor, Übergang von einem Tremordominanztyp zu einem Äquivalenztyp ist auch möglich
- *Tremordominanztyp*: Tremor ist stark ausgebildet, Patienten sind bei Krankheitsbeginn oft jünger, positive Familienanamnese wird angenommen, psychische Veränderungen treten erst später auf
- *Monosymptomatischer Ruhetremor*: (sehr selten)

Hoehn und Yahr beschrieben bereits 1967 die verschiedenen Krankheitsstadien und deren typische Symptomatik. In der klinischen Praxis

werden häufig die Erkrankungsschwere und -verlauf mithilfe der *Hoehn-&-Yahr-Scale* festgestellt (Brand et al., 2007a; Thümler, 2007; Poeck & Hacke 2006).

Tabelle 1

*Hoehn-&-Yahr-Scale (Hoehn & Yahr, 1967)*

Stadium	Symptomatik
1	Keine sichtbaren funktionellen Krankheitszeichen, die Hauptsymptome treten nur auf einer Körperseite auf
2	Einseitige Symptomatik, die Hauptsymptome werden durch weitere Symptome begleitet (z.B. Probleme beim Schlucken oder Sprechen, leichte Behinderung)
3	Leichte bis mäßige Behinderung, beidseitige Symptomatik (linke und rechte Körperhälfte), Schwierigkeiten beim Gehen und beim Halten des Gleichgewichts (z.B. Sturzgefahr)
4	Schwere Behinderung, bei den meisten Alltagsaktivitäten auf Hilfe angewiesen
5	Sehr schwere Behinderung, an den Rollstuhl gefesselt und bettlägrig

Die Krankheit selbst führt nicht zum Tod, sondern sehr selten deren Begleiterscheinungen, wie z.B. Schluckstörungen in späten Stadien der Erkrankung oder eine durch eine reduzierte Ventilation tödlich verlaufende Lungenentzündung (Leplow, 2007).

## **2.4 Ätiologie**

Als Ursache der Krankheit kann eine Degeneration dopaminerger, melaninhaltiger Neurone in der *Substantia nigra (SN)* angenommen werden, welche in den Basalganglien im Mittelhirn lokalisiert ist. Der Abbau der Nervenzellen in der SN ist zunächst schleichend und nimmt im Verlauf der Erkrankung immer stärker zu. Man weiß jedoch nicht genau, warum es zu einem Untergang dieser Zellen kommt (Auff & Kalteis, 2006; Leplow, 2007). Durch die

Rückbildung dieser Zellen und den damit einhergehenden Funktionsstörungen der Verbindungen zwischen Basalganglien, Thalamus und Kortex zeigt sich in der Folge ein Ungleichgewicht des Neurotransmitterhaushaltes, und dadurch kommt es auch zu den typischen motorischen, kognitiven und affektiven Störungen (Thümler, 2002; Kaiser, 2009). In nuklearmedizinischen bildgebenden Untersuchungen konnte mithilfe von Positronen-Emissions-Tomografien (PET) oder Einzelphotonen-Emissions-Tomografien (SPECT) sowie Verlaufsprotokollen gezeigt werden, dass der Ausbildung der MP-Symptome eine mehrjährige latente Krankheitsphase (15 bis 20 Jahre) vorangeht. Dadurch zeigen MP-PatientInnen, lange bevor die Diagnose gestellt wird, kognitive und psychische Beeinträchtigungen (Auff & Kalteis, 2006; Leplow, 2007). Erst nachdem etwa 50% der Dopamin erzeugenden Neurone degeneriert sind, zeigen sich erste motorische Symptome (Gerschlagner, 2009). Im Kontext der Krankheit sind auch andere Neurotransmitter als Dopamin vermindert: *Noradrenalin* und *Serotonin* im *Nucleus Raphe* (NR), *Acetylcholin* im *Nucleus basalis Meynert* (NBM) und *Gammaaminobuttersäure* (GABA; Poeck & Hacke, 2006). In der aktuellen Literatur wird dokumentiert, dass es bei MP auch zu einer Reduktion der Proteine in den Neuronen der SN und einer Anhäufung bestimmter Stoffe (z.B. alpha-Synuclein, Synphilin-1, Ubiquitin oder Tau) und zur pathologischen Anreicherung von Lewy-Körperchen kommt.

Genetische Ursachen der Erkrankung werden ebenfalls diskutiert. Bei (sehr seltenen) vererbten Subtypen des MP wurden mehr als 10 unterschiedliche Genloci (Locusname: PARK1, PARK2 usw.) identifiziert, die in der Folge typische MP-Symptome ausbilden (Auff & Kalteis, 2006; Schwarz & Storch, 2007; Leplow, 2007). Genetische Faktoren sind bei 3% bis 5% der Fälle von MP für die Krankheit verantwortlich (Leplow, 2007). Gerlach et al. (2007) nennen als mögliche Ursachen für die Entstehung des MP Alterungsprozesse, Persönlichkeitsfaktoren, programmierten Zelltod (Apoptose), endogene Energiestoffwechselstörungen in der SN, entzündliche Reaktionen in der SN, genetische Faktoren (die zu Protein- und Stoffwechselanomalien führen), Endo- oder Exotoxine, oxidativen Stress (vermehrte Bildung von freien Radikalen) oder eine Protein-Aggregation.

## ***2.5 Diagnose und Differenzialdiagnose***

Da es – wie oben beschrieben – verschiedene Krankheitsbilder der Parkinson-Krankheit gibt, ist eine gute differenzialdiagnostische Erfassung wichtig. Es sind nicht nur die Ursachen der verschiedenen Parkinson-Syndrome unterschiedlich, sondern auch deren Verlauf und Therapie. Vor der Diagnose von MP müssen somit andere Formen ausgeschlossen werden (Gerlach et al., 2007).

Zur eine sorgfältigen Diagnostik gehören nach Gerschlager (2009) eine umfassende Familienanamnese inklusive der aktuellen Medikamenteneinnahme, eine ausführliche neurologische Untersuchung (Anwendung von Tests zur Überprüfung ob ein Tremor, Rigor, eine Bradykinese oder eine Gangstörung vorliegt) und der Einsatz von bildgebenden Verfahren (z.B. Computertomographie, Magnetresonanz-Tomographie). Nuklearmedizinische Untersuchungen (PET und SPECT) sind nach Gerschlager (2009) nur dann sinnvoll, wenn eine exakte Diagnose schwierig ist. Sie liefern nur Informationen darüber, ob irgendein Parkinson-Syndrom vorliegt, jedoch nicht über seine Art. Zur Diagnoseerleichterung sollte zusätzlich eine Überprüfung des Geruchssinns, ein Levodopa-Test, ein Apomorphin-Test sowie eine in den letzten Jahren entwickelte Transkranielle-Ultraschall-Untersuchung erfolgen (Gerschlager, 2009). Schwarz und Storch (2007) weisen zusätzlich noch auf die Notwendigkeit einer klinischen Verlaufsbeobachtung hin.

Nach Gerlach et al. (2007) wird MP bei Vorliegen von Kardinalsymptomen, einem progressiven Verlauf, einem guten Ansprechen auf L-Dopa, L-Dopa-induzierten Dyskinesien und Wirkungsschwankungen sowie beim Fehlen von atypischen Symptomen diagnostiziert. Als Ausschlusskriterien für MP nennen sie einen plötzlich einsetzenden Verlauf, nicht willkürliche, krampfartige Aufwärtsbewegungen der Augen, Remissionen, Neuroleptika, Blickparese (Lähmung der Augenmuskeln), zerebelläre Auffälligkeiten, früh ausgeprägte autonome Störungen, frühe Demenz sowie ein fehlendes Ansprechen auf L-Dopa-Medikamente.



### **3 Lokalisation und Entstehung von Morbus Parkinson**

Beim Krankheitsbild MP kommt es zu Veränderungen in bestimmten Mittelhirnregionen, den so genannten Basalganglien (Fuchs, 2002). Früher wurden die Basalganglien zum extrapyramidalen (unwillkürlichen) motorischen System gezählt und dem pyramidalen (willkürlichen) System gegenübergestellt. Heute weiß man jedoch, dass die Basalganglien mit den pyramidalen Strukturen im Frontalkortex sowohl anatomisch als funktionell eng verbunden sind und eine Gegenüberstellung daher nicht angemessen ist (Gerlach et al., 2007; Ceballos-Baumann & Conrad, 2005). Somit werden sie nach Suchan und Daum (2006) als eine Ansammlung subkortikaler Kerne mit extensiven Verbindungen von und zu limbischen und neokortikalen Regionen dargestellt. Nach H. Braak, Rüb und E. Braak (2002) bleiben die Veränderungen bei MP durch diese Vernetzungen mit anderen Zentren des zentralen Nervensystems nicht auf interne Teile der Basalganglien beschränkt, sondern es kommt zu multiplen Funktionsstörungen innerhalb des Gehirns. Die AutorInnen sprechen bei MP daher von einer Multisystemerkrankung.

#### ***3.1 Neuroanatomie der Basalganglien***

Zu den Kerngebieten der Basalganglien zählen der Corpus striatum (ST), der den Nucleus caudatus (NC) und das Putamen einschließt. Ein weiterer Bestandteil ist der Globus pallidus (GP), der sich in einen internen Teil (GPi) und einen externen Teil (GPe) gliedert. Zuletzt gehören noch der Nucleus subthalamicus (NS) und die Substantia nigra (SN), die aus den beiden Teilen Pars compacta (SNC) und Pars reticulata (SNR) besteht, zu den Strukturen der Basalganglien (Thümler, 2002). Im weiteren Sinne werden nach Weigel, Krauss und Jones (2004) Komponenten wie Claustrum, Nucleus accumbens, Nucleus ruber, Zona incerta und Nucleus pedunculopontinus als Teile der Basalganglien genannt.

### **3.2 Funktion und Physiologie der Basalganglien**

Früher wurden die Basalganglien ausschließlich mit motorischen Funktionen in Zusammenhang gebracht, da es bei Läsionen ihrer Strukturen zu motorischen Beeinträchtigungen kam. Heute weiß man jedoch, dass es bei Erkrankungen der Basalganglien auch zu emotionalen und kognitiven Störungen kommt (Suchan & Daum, 2006). Das Verständnis, warum ein relativ geringer Verlust von Neuronen in der SN unterschiedliche Beeinträchtigungen zur Folge haben kann, wurde erst durch das Wissen über die funktionellen Verbindungen zwischen Kortex, Basalganglien und Thalamus verbessert (Conrad, 1996).

Die Basalganglien sind in ihrer Funktion eine zum Kortex parallel geschaltete Organisationsstruktur. Sie erhalten und reorganisieren Informationen vom Großteil des Kortex, aber auch von subkortikalen Strukturen. Diese Informationen werden mithilfe der Schleifensysteme über den Thalamus zu den Regionen des Frontalhirns (z.B. motorisches Kortexareal) zurückgeleitet und für die Bewegungsausführung bereitgestellt. Die Regionen der Basalganglien gelten daher als Zulieferungssystem für das Frontalhirn (Ceballos-Baumann & Conrad, 2005; Conrad, 1996).

Die verschiedenen Bestandteile der Basalganglien zeigen sowohl afferente als auch efferente Faserverbindungen zu kortikalen Arealen. Das ST (mit seinen beiden Strukturen NC und Putamen) stellt die Eingangsstelle für Informationen vom Kortex dar. Es erhält Projektionen von einem großen Teil der verschiedenen Kortexareale wie z.B. limbischer Kortex, sensorische Kortexareale, motorische oder präfrontale Kortexstrukturen. Ebenfalls empfängt es Signale vom Thalamus, der SN mit deren dopaminproduzierenden Zellen und den NR des Mittelhirns mit seinen serotonergen Neuronen (Fuchs, 2002; Suchan & Daum, 2006).

Als Ausgangsstelle fungiert der GPe und die SN, die weiter zum Thalamus projiziert. Dort erfolgt eine Umschaltung und die Information gelangt schlussendlich im Rahmen halbgeschlossener Schaltkreise in den Kortex. Efferente Faserverbindungen der Basalganglien finden auch Eingang in die Regionen des Hirnstamms, welcher wiederum Verbindungen zu peripheren motorischen Strukturen und zum Kortex hat (Fuchs, 2002; Schwarz & Storch, 2007; Ceballos-Baumann & Conrad, 2005). Conrad (1996) dokumentiert, dass der sensomotorische Kortex (SMC), der präfrontale Kortex (PFC), einzelne Areale des

Thalamus, Mittelhirnregionen mit ihren Monoaminen, und der dopaminreiche SNC für eine angemessenen Ausführung der Aufgaben der Basalganglien wichtig sind.

Als biochemischer Übertragungstoff in den Zellen der Basalganglien dient in erster Linie das Dopamin, das sowohl einen hemmenden als auch stimulierenden Einfluss nehmen kann. Neben Dopamin sind auch weitere Neurotransmitter wie Glutamat (erregend), GABA (hemmend) und Acetylcholin (erregend) in den motorischen Regelkreis der Basalganglien involviert (Fuchs, 2002).

### ***3.3 Neuropathologie der Basalganglien bei Morbus Parkinson***

Bei MP-PatientInnen kommt es zu einem Untergang der dopaminergen Neurone in der SN im Mittelhirn und damit zu einer Funktionsstörung der Verbindungen zum ST (Struppler, 2000). Leplow (2007) gibt an, dass der Dopaminverlust in der SN gleichzeitig bis zu 90%, im PFC bis zu 60%, beträgt.

Vom ST gibt es eine direkte hemmende Verbindung zum GPi und eine indirekte aktivierende zum GPe und zum NS. Bei gesunden Personen stehen die erregend und hemmend wirkenden Neurotransmitter in Balance, sodass sie ihre Aufgabe, den Thalamus zu stimulieren, erfüllen können. So können zweckgerichtete Bewegungen ausgeführt werden. Bei MP-Erkrankten kommt es jedoch durch den Dopaminmangel in der SN zu einer Störung der direkten und indirekten Stimulation des GPi. Dadurch wird die Aktivierung des Thalamus und dessen Projektionen zum Kortex beeinträchtigt. Als Konsequenz manifestieren sich die typischen motorischen Symptome wie Hypokinese oder Hyperkinese (Thümler, 2002; Fuchs, 2002; Conrad, 1996).

Es kommt bei MP jedoch nicht nur zu einer Degeneration der Neurone in den Basalganglien, sondern es sind auch Teile des Hirnstamms (z.B. Locus coeruleus (LC)) sowie der Thalamus, der Hypothalamus, der NBM und der Kortex davon betroffen. Der Neuronenuntergang zeigt sich ebenso in einzelnen Systemen des Rückenmarks und in Bereichen des vegetativen Nervensystems, den parasympathischen und sympathischen Ganglien (Fuchs, 2002; Leplow, 2007). Der Zellverlust der noradrenergen Neurone im LC wird als Ursache für dementielle und depressive Begleitsymptome sowie für Angstzustände bei MP-PatientInnen angenommen (Gerlach et al., 2007; Leplow, 2007). Das ST hat auch

Verbindungen zum Limbischen System (LS), das Emotionen, Motivationen und Affekte steuert und steht somit auch im Zusammenhang mit psychischen Störungen bei MP (Fuchs, 2002).

### **3.4 Basalganglionäre-thalamokortikale Schleifensysteme**

Um das Verständnis der neuronalen Vernetzung zwischen Kortex und Basalganglien und die motorischen, kognitiven als auch verhaltensbezogenen Folgen bei Störungen dieser Verbindungen zu erleichtern, wird nun auf die in diesem Zusammenhang wesentlichen basalganglionären-thalamokortikalen Schleifensysteme (auch als *fronto-subkortikale* bzw. *fronto-striatale Schleifen* bezeichnet) und deren Aufgaben eingegangen.

Wie oben bereits erwähnt, spielen die Basalganglien auch eine wichtige Rolle für Emotion und Kognition. Es war lange unklar, warum es bei Erkrankungen der Basalganglien auch zu kognitiven und emotionalen Beeinträchtigungen kam (Cummings, 1998). Alexander, DeLong und Strick (1986) schufen mit ihrer Annahme von verschiedenen, parallel organisierten Schleifensystemen ein Erklärungsmodell, um die komplexen motorischen Funktionen und andere kognitive, motivationale und verhaltensbezogene Hirnfunktionen zu beschreiben (Cummings, 1998; Tekin & Cummings, 2002). Insgesamt gibt es in diesem Modell fünf unterschiedliche Schaltkreise, die die Basalganglien, den Thalamus und die Areale des Frontalkortex verbinden. Sie repräsentieren sowohl kognitive als auch emotionale, motivationale und motorische Funktionen (Ceballos-Baumann & Conrad, 2005; Müller & Münte, 2009). Unterschieden werden die motorische, die okkulomotorische, die dorsolateral-präfrontale, die lateral-orbitofrontale und die vordere zinguläre Schleife. Die ersten beiden Schleifen sind für die Ausführung von Bewegungen zuständig, den anderen obliegen verhaltensbezogene bzw. kognitive Funktionen (Suchan & Daum, 2005; Middleton & Strick, 2001).

#### **3.4.1 Motorische Schleife**

Die motorische Schleife entspringt im sensomotorischen Areal, im lateralen prämotorischen Kortex und im primär motorischen Kortex. Informationen empfängt sie vom sensomotorischen Kortex. Die motorische Schleife ist vor allem für die

Planung, Initiation, Durchführung, Kontrolle und Beendigung von Bewegungen verantwortlich (Ceballos-Baumann & Conrad, 2005).

### *3.4.2 Okkulomotorische Schleife*

Die okkulomotorische Schleife hat ihren Ursprung in den frontalen Augenfeldern und in den supplementären Augenfeldern. Input erhält sie vom dorsolateralen-präfrontalen Kortex (DLPFC) und dem hinteren Parietallappen. Ihre Aufgabe besteht in der Steuerung von langsamen Blickfolgen, Sakkaden und erinnerten Sequenzen von Sakkaden (Ceballos-Baumann & Conrad, 2005).

### *3.4.3 Dorsolateral-präfrontale Schleife*

Die dorsolateral-präfrontale Schleife entspringt in den kortikalen Arealen 9 und 10 nach Brodmann (Ceballos-Baumann & Conrad, 2005). Sie verbindet den DLPFC mit dem internen dorsolateralen NC, dem GPi, der SN und mit dem ventralen und medialen Thalamus (Suchan & Daum, 2006). Bei Diskonnektionen innerhalb dieses Systems kommt es zu Störungen höherer kognitiver Funktionen, den so genannten exekutiven Funktionen. PatientInnen mit Läsionen dieser Schleife sind in ihrer kognitiven Flexibilität bei Handlungsabläufen, Planungsfähigkeit, Aufmerksamkeitskontrolle, Konzepterkennung, Wechsel und Beibehaltung von Konzepten, Wortflüssigkeit und zeitlichen Einordnung von Ereignissen beeinträchtigt. Zusätzlich zeigen sie noch Störungen des Arbeitsgedächtnisses, Defizite bei der Inhibition von gewohntem Verhalten und perseverierende Tendenzen im Verhalten (Suchan & Daum, 2006; Tekin & Cummings, 2002; Ceballos-Baumann & Conrad, 2005; Müller & Münte, 2009).

### *3.4.4 Lateral-orbitofrontale Schleife*

Dieser nichtmotorische frontosubkortikale Schaltkreis entspringt im lateral-orbitofrontalen Kortex (OFC) und hat Verbindungen zum ventromedialen NC, dem GPi der SN und zum dorsomedialen thalamischen Kern (Suchan & Daum, 2006). Bei Dysfunktionen dieses Schaltkreises kommt es zu sozialen und emotionalen Veränderungen sowie zu Auffälligkeiten in der Persönlichkeit. Durch Störungen

der inhibitorischen Kontrolle zeigen PatientInnen oft unkontrolliertes, riskantes und impulsives Verhalten. Zudem fallen sie noch durch ihre Distanzlosigkeit und fehlendes Taktgefühl auf (Müller & Münte, 2009; Cummings, 1998). Depressionen und Zwangstörungen werden ebenfalls im Zusammenhang mit Störungen dieser Schleife diskutiert (Suchan & Daum, 2006).

### *3.4.5 Vordere zinguläre Schleife*

Die vordere zinguläre Schleife, auch *mediofrontal-limbische-Schleife* genannt, entspringt im anterioren zingulären Kortex und bewegt sich weiter in das ventrale Striatum (VST). Dieses erhält auch Projektionen von verschiedenen limbischen und kortikalen (vor allem motorischen) Arealen, dem GPi/NS-Komplex und dem dorsomedialen Thalamus (Suchan & Daum, 2006). Innerhalb dieses Schaltkreises erfolgt eine Verbindung von motorischen und limbischen Strukturen, deren funktionelle Aufgaben vor allem in der sozialen/emotionalen Kommunikation (z.B. Gestik, Mimik) sichtbar werden (Ceballos-Baumann & Conrad, 2005). Schädigungen dieser Schleife führen zu einer Verringerung der Motivation bei sprachlichen und motorischen Prozessen. Bei starken Störungen dieser Schleife kann es sogar zu einer völligen Regungslosigkeit, dem akinetischen Mutismus kommen (Müller & Münte, 2009). Weitere Kennzeichen einer Beeinträchtigung der vorderen zingulären Schleife sind Interessensverlust, Apathie, Gleichgültigkeit, Perseveration, Distanzierung und flacher Affekt (Müller & Münte, 2009; Suchan & Daum, 2006).

## **4 Motorische und vegetative Störungen bei Morbus Parkinson**

Durch die neurologischen Veränderungen manifestieren sich bei der Erkrankung an MP motorische (z.B. Rigor, Ruhetremor, Bradykinese und Haltungsinstabilität), vegetative (z.B. Schlafstörungen, Verdauungsbeschwerden), kognitive (z.B. Bradyphrenie, exekutive Dysfunktionen, Demenzen) und psychische (z.B. Depression, Angst, Unsicherheit) Beeinträchtigungen (Paelecke-Habermann, Ebersbach & Leplow, 2007).

In diesem Kapitel werden die motorischen Kardinalsymptome Tremor, Rigor, Bradykinese und posturale Instabilität sowie die vegetativen Störungen bei MP vorgestellt.

## **4.1 Motorische Störungen**

### **4.1.1 Tremor**

Der Tremor ist häufig das erste Krankheitsanzeichen bei MP. Dieses Symptom manifestiert sich insgesamt bei einem Drittel der MP-PatientInnen und tritt ca. bei der Hälfte dieser Fälle am Beginn der Erkrankung auf. Beim Tremor handelt es sich um unwillkürliche, ziemlich regelmäßige, rhythmische Bewegungen von Körperteilen. Am meisten sind davon die Extremitäten, seltener der Kopf oder das Kinn, betroffen. Ein typisches Kennzeichen des Tremors ist, dass er meistens einseitig beginnt. Der Ruhetremor tritt mit einer mittleren Frequenz von 4-6 Hz und nur dann auf, wenn die Extremitäten nicht bewegt werden. Bei psychischer Belastung nimmt der Tremor zu, im Schlaf zeigt sich hingegen kein Tremor. Daneben wird bei einem Teil der MP-PatientInnen auch der so genannte Haltetremor sichtbar (z.B. beim Vorstrecken der Arme und Beine oder das Halten einer Tasse). Oft treten beide Tremorformen gleichzeitig auf, wobei der Haltetremor eine höhere Frequenz aufweist (Thümler, 1998; Fuchs, 2002; Birkmayer & Danielczyk, 1996; Gerschlager, 2009).

### **4.1.2 Rigor**

Bei dem Kardinalsymptom *Rigor* (Starre oder Steifheit) kommt es zu einer Erhöhung des Muskeltonus. Infolgedessen klagen die MP-PatientInnen über Schmerzen im Rücken- oder Schulter-Armbereich und empfinden während des Auftretens ein Gefühl von *Steifheit* und *Zähflüssigkeit*. Von einer Spastik ist der Rigor dahingehend zu differenzieren, dass der nicht plötzlich auftritt und auch in Ruhe nicht abklingt. Das Auftreten des Rigor beim Gehen manifestiert sich in einer Verringerung der Mitbewegung der Arme. Bei einer erhöhten Anspannung der Brustmuskulatur wird die typische eingerollte Beugehaltung der MP-PatientInnen

deutlich (Ludin, 1995; Thümler, 1998; Fuchs, 2002; Birkmayer & Danielczyk, 1996).

#### 4.1.3 *Akinese bzw. Bradykinese*

Diese beiden Begriffe werden in der klinischen Praxis zwar oftmals synonym verwendet, dennoch unterscheidet sie Thümler (2002) dahingehend, dass mit *Akinese* eine vollständige Bewegungsunfähigkeit und mit *Bradykinese* eine Verlangsamung der Bewegungen bezeichnet wird. Selten wird auch von *Hypokinese* gesprochen, dieser Ausdruck impliziert eine verminderte Bewegungsfähigkeit. Diese Bewegungseinschränkungen – sei es auf Fein- und Grobmotorik oder Gesichtsmimik bezogen – stellen die massivsten Beeinträchtigungen für die MP-PatientInnen dar (Thümler, 2002; Thümler, 1998).

Zu Erkrankungsbeginn werden bei MP-PatientInnen oft Störungen der Feinmotorik deutlich, die meist einseitig dominiert sind. Diese Beeinträchtigungen manifestieren sich z.B. beim Schreiben, bei Drehbewegungen der Hand oder beim schnellen Tippen des Zeigefingers auf den Daumen. Auch sind die MP-PatientInnen durch die Beeinträchtigung der Feinmotorik bei alltäglichen Tätigkeiten eingeschränkt (z.B. beim Anziehen, Schnüren, Zähneputzen). In fortgeschrittenen Stadien der Erkrankung zeigt sich auch eine Verarmung der spontanen Mimik (Gesichtsstarre; lat. auch *Hypomimie* genannt). In diesem Zusammenhang wird auch oft von einem *Maskengesicht* gesprochen. Diese MP-PatientInnen wirken auf ihre Mitmenschen fälschlicherweise oft depressiv, teilnahmslos, ängstlich und durch die verminderte Ausdrucksfähigkeit leistungsmäßig bzw. geistig reduziert. Auch nimmt der Lidschlag der MP-PatientInnen deutlich ab (unter 5 Schläge/Minute), und es kommt zu einer Verlangsamung der Augenmotorik. Ebenfalls verändert sich die Sprachweise. Sie wird in späteren Krankheitsstadien leiser, heiser, monoton und verwaschen, sodass die MP-PatientInnen nur mehr schwer zu verstehen sind. Die Stimme kann auch zitterig klingen, wenn das Sprechen von einem Stimmtremor begleitet wird. Auch ist es möglich, dass der Sprechablauf plötzlich blockiert ist, vor allem am Beginn eines Satzes (Thümler, 2002; Thümler, 1998; Fuchs, 2002).



#### *4.1.4 Posturale Instabilität und Gangstörungen*

Charakteristische Symptome des MP sind auch Gang-, Stand- und Haltungsstörungen. Als Ursache wird eine Störung der posturalen (gleichgewichtsregulierenden) Reflexe angenommen, die aus den beiden Symptomen Rigor und Bradykinese entstehen. Es kommt zur typischen Haltung der MP-PatientInnen, bei der Kopf und Oberkörper nach vorne gebeugt sind, die Schultern nach vorne fallen und die Arme im Ellbogengelenk angewinkelt und dicht am Körper gehalten werden. Die Arme schwingen beim Gehen wenig mit. Die MP-PatientInnen haben auch Schwierigkeiten bei der Bewegungsinitiierung und Probleme, die Richtung zu wechseln oder plötzlich stehen zu bleiben. Im Rahmen der Gangstörung sind die Schritte der MP-PatientInnen klein, schlurfend, hinkend, trippelnd und wie am Boden festgeklebt, der Oberkörper *läuft* hingegen weiter und somit entsteht ein erhöhtes Risiko zu stürzen (Thümler, 2002; Thümler, 1998, Fuchs, 2002, Gerschlager, 2009).

#### **4.2 Vegetative Störungen**

Bei der neurodegenerativen Erkrankung MP treten nicht nur motorische Symptome auf, sondern es zeigen sich auch einige vegetative Veränderungen, die bereits im Frühstadium der Erkrankung sichtbar sein können und sich durch eine erhöhte Talgablagerung im Gesicht (*Seborrhoe, Salbengesicht*), vermehrten Speichelfluss, gesteigerte Schweißproduktion, niedrigen Blutdruck, Magen-Darm-Störungen, Störungen der Blasenfunktion, Sexualfunktionsstörungen, Schlafstörungen sowie Atemstörungen äußern (Fuchs, 2002; Leplow, 2007). Als weitere vegetative Symptome treten Schmerzen sowie Gefühls-, Seh-, und Riechstörungen auf (Thümler, 2002).

### **5 Neuropsychologische Störungen bei Morbus Parkinson**

Dieser Abschnitt bezieht sich auf die affektiven und kognitiven Störungen, die im Zusammenhang mit der Diagnose MP auftreten können.

Mehr als 60% der MP-PatientInnen leiden an einer oder mehreren neuropsychologischen Störungen. Am häufigsten wird von der MP-Krankheit oft vorangehenden depressiven und Angstsymptomen berichtet, gefolgt von apathischen Zuständen, Impulskontrollstörungen, dementiellen Erkrankungen und Psychosen (Truong, Bhidayasiri & Wolters, 2008). Angststörungen, Depressionen und apathische Zustände bzw. Motivationseinbußen scheinen hauptsächlich in frühen Stadien von MP aufzutreten. Ein möglicher Grund dafür ist, dass sich die pathologischen neurochemischen Veränderungen noch nicht bis in jene Areale ausgebreitet haben, die für motorische Störungen zuständig sind (Poewe, 2007).

## **5.1 Affektive/psychische Störungen**

### *5.1.1 Depression*

Depressive Zustände gehören zu den häufigsten nicht motorischen Symptomen bei MP-PatientInnen (Poewe, 2007). Die Prävalenz der Depression bei MP-PatientInnen liegt laut Leplow (2007) bei etwa 31%. In der Literatur ist die Schwankungsbreite der Häufigkeiten allerdings sehr groß (20-60% bzw. 4-90%; vgl. Thümler, 1998 bzw. Fuchs, 2002). Nach Cummings (1992) manifestiert sich bei der Hälfte der MP-PatientInnen mit Depression diese in einer leichten Form (Dysthymie bzw. Minor Depression), bei der anderen Hälfte entwickelt sich eine mittelschwere bis schwere Depression (Major Depression). Aus aktuelleren Studien geht jedoch hervor, dass die Häufigkeit von PatientInnen mit MP und einer leichten bis mäßig ausgeprägten depressiven Symptomatik die Zahl der mittel bis schwer depressiven MP-PatientInnen übersteigt (Auff & Kalteis, 2006). Beachtet man die Geschlechtsunterschiede, so zeigt sich, dass ein Fünftel der Männer und ein Viertel der Frauen mit MP an einer Depression leiden (Macht, Schwarz & Ellgring, 2005; Brand et al., 2007a). Beim akinetisch-rigiden MP-Typ kommt es häufiger zu einer schweren Depression (z.B. Starkstein et al., 1998).

Die depressiven Auffälligkeiten bei MP zeigen sich oftmals schon einige Zeit bevor die Diagnose mit deren motorischen Symptomen gestellt wird (z.B. Shiba et al. 2000; Poewe, 2007). Zu dieser Erkenntnis kamen auch Stefanova et al. (2006), die zudem befanden, dass die Depression als Prädiktor für verschiedene kognitive Beeinträchtigungen im Frühstadium von MP fungieren

kann. Nach Fuchs (2002) sind depressive Zustände im MP-Frühstadium in etwa 40% der Fälle das erste Krankheitsanzeichen. Der Grund für das frühe Auftreten der Depression scheint die vorangehende Degeneration der dopaminergen Neurone im Gehirn zu sein (Poewe, 2007). Nach Thümler (2002) kann die depressive Symptomatik im Spätstadium auch abnehmen.

Nach Lemke und Ceballos-Baumann (2002) gibt es Unterschiede in der depressiven Symptomatik bzw. dem Erscheinungsbild der Depression bei PatientInnen mit MP und PatientInnen mit einer rein affektiven Störung. MP-PatientInnen sind häufiger gereizt, irritiert, traurig, pessimistisch und dysphorisch. Zudem treten auch häufiger Suizidgedanken auf. Im Vergleich zu PatientInnen mit rein affektiven Störungen können Schuld-, Versagens- und Bestrafungsgefühle jedoch selten beobachtet werden. Halluzinationen, wahnhafte Ideen sowie Suizidhandlungen treten bei MP-PatientInnen ebenfalls seltener auf. Aufgrund der unterschiedlichen Symptomatik bei depressiven PatientInnen und MP-PatientInnen mit Depression erweist sich eine diagnostische Erfassung der Depression bei MP-PatientInnen mit klinischen Erhebungsinstrumenten für affektive Störungen als schwierig (Schwarz & Storch, 2007). Eine hohe Komorbidität der Depression findet sich vor allem zu einer Angststörung (Fuchs, 2002).

Die Ausprägung der Depression bei PatientInnen mit MP hängt häufig nicht mit der Schwere und Dauer der MP-Erkrankung zusammen. Daher geht man davon aus, dass Depressionen bei MP-PatientInnen nicht nur eine Reaktion auf die motorischen Einschränkungen in Folge der Erkrankung sind, sondern auch krankheitsimmanente Ursachen haben können (Ceballos-Baumann, 2005; Fuchs, 2002). Nach Lemke (2005) entstehen depressive Zustände bei MP-PatientInnen vermutlich durch eine Störung des Zusammenwirkens der dopaminergen, serotonergen und noradrenergen Projektionsbahnen zwischen Hirnstamm und dem PFC. Es konnte in Studien gezeigt werden, dass die beiden Gehirnregionen NR (Transmitter: Serotonin) und LC (Transmitter: Noradrenalin) sowohl bei der Entwicklung von Depressionen als auch im Frühstadium von MP involviert sind. Das Zerobrospinalflüssigkeitslevel des Serotonin-Metabolismus (5HT) scheint auch mit dem Schweregrad der Depression bei PatientInnen mit MP in Verbindung zu stehen (Aarsland, Marsh & Schrag, 2009).

Die Depression schränkt die alltäglichen Aktivitäten der MP-PatientInnen maßgeblich ein und beeinträchtigt ihre Lebensqualität. In der klinischen Praxis sind Depressionen im Zusammenhang mit MP immer noch unterschätzt und werden nach neueren Studien durch weniger als die Hälfte der ÄrztInnen nicht erkannt (Herting, Holthoff & Reichmann, 2007; Schwarz & Storch, 2007).

### *5.1.2 Apathie*

Bei der Apathie handelt es sich um eine schwere Motivationsstörung, die gekennzeichnet ist durch eine Verringerung des Antriebes und sich von der Depression abgrenzt, bei der eine Beeinträchtigung der Stimmung mit Leidensdruck im Vordergrund steht. Die Motivationseinbußen bei apathischen Personen führen zu einer reduzierten Ausprägung des zielgerichteten Verhaltens, welche nicht durch affektive Störungen (z.B. Depression), schwere kognitive Störungen (z.B. Delir, Amnesie) oder motorische Funktionsstörungen (z.B. Akinese) bestimmt ist, sondern ein eigenständiges Krankheitssyndrom darstellen (Gauggel, 2004; Miller & Cummings, 2007). Die Motivationsstörung beeinträchtigt nach Marin (1990; 1997) zielgerichtete Aktivitäten (z.B. Mangel an Produktivität und Anstrengung, Abnahme der Zeit, die in Aktivität und Sozialisation investiert wird) zielgerichtete Gedanken (z.B. Mangel an Interesse, Sorglosigkeit über die eigene Gesundheit) und zielgerichtete emotionale Aspekte (z.B. abgeflachter oder unveränderter Affekt).

Die Prävalenzrate für Apathie bei MP-PatientInnen variiert in verschiedenen Studien zwischen 16,5% und 42% (vgl. Dujardin et al., 2007; Pluck & Brown, 2002). Als Ursache der Apathie bei PatientInnen mit MP wird eine Funktionsstörung der fronto-subkortikalen Schleifen, speziell der anterioren zingulären Schleife, angenommen (Cummings, 1993). Levy und Dubois (2006) kamen ebenfalls zu dem Schluss, dass Läsionen der Basalganglien und damit einhergehende Störungen der Verbindungen zum Kortex ursächlich für apathische Zustände sind.

In einer Untersuchung von Levy et al. (1998) stand die Ausprägung von Apathie bei einer Gruppe von PatientInnen mit neurodegenerativen Erkrankungen (u. a. auch MP-PatientInnen) in keinem Zusammenhang mit dem Vorhandensein einer Depression, korrelierte aber bei MP-PatientInnen mit der Beeinträchtigung

basaler kognitiver Funktionen. Zu diesen Ergebnissen kamen auch Dujardin et al. (2007) sowie Pluck und Brown (2002). In ihren klinischen Studien stand Apathie bei MP-PatientInnen in Beziehung mit kognitiven Beeinträchtigungen bzw. exekutiven Funktionen, aber nicht mit motorischen Defiziten und depressiven Zuständen.

### *5.1.3 Angst*

Die häufigsten Formen der Angststörungen, die bei MP-PatientInnen auftreten, sind Panikattacken, generalisierte Angststörungen und soziale Phobien. Die Prävalenzrate von Angststörungen bei MP-PatientInnen beträgt mindestens 40% (Walsh & Bennett, 2001; Leplow, 2007). Männer mit einer Angststörung haben ein 1,5-mal höheres Risiko an MP zu erkranken als Frauen mit einer Angststörung (Leplow, 2007). In Studien konnte festgestellt werden, dass Angststörungen vermehrt bei MP-PatientInnen auftreten, die bei Erkrankungsbeginn jünger waren (Pontone et al., 2009; Dissanayaka, Sellbach, Matheson & O'Sullivan, 2010). Zudem zeigte sich ein häufigeres Auftreten von Angststörungen bei dieser PatientInnengruppe, wenn sie sich unter Medikamentenabstinenz befand (Aarsland et al., 2001; Hou & Lai, 2007). Eine andere Ursache der Angststörung bei MP-PatientInnen könnte aber auch der Verlust dopaminerger, serotonerger und noradrenerger Neurone sein (Weisskopf, Chen, Schwarzschild, Kawachi & Ascherio, 2003). Wie depressive Symptome treten Angstsymptome oft lange Zeit (bis zu 20 Jahre) vor den ersten motorischen Anzeichen von MP-PatientInnen auf (Shiba, et al., 2000). Nach diesen AutorInnen können die vorangehenden Angststörungen daher als Risikofaktor bzw. Marker für die Entstehung der MP-Erkrankung angesehen werden.

### *5.1.4 Impulskontrollstörungen*

Bei Impulskontrollstörungen (ICT) haben Personen Schwierigkeiten, einem Impuls, einem Trieb oder einer Versuchung zu einer Handlung, die für sie selbst oder für andere schädlich sein kann, zu widerstehen. Vor der Ausführung der Handlung erleben die Betroffenen ein kumulatives Gefühl von Anspannung oder

Erregung, während der Handlung kommt es hingegen zu Erleichterung oder zu Vergnügen (Comer, 2001).

Dieses Krankheitsbild kann charakterisiert sein durch pathologisches Spielen, unkontrolliertes Essen/Einkaufen oder Hypersexualität.

Bei MP-PatientInnen tritt diese Störung mit einer Prävalenz zwischen 6% und 14% auf (Lim, Evans & Misyasaki, 2008). Die Symptome manifestieren sich häufig während bzw. nach dopaminergen Therapien (in bis zu 17 % der Fälle) und treten schon bei einer geringen Dosierung auf (Katzenschlager, 2008; Evans, Strafella, Weintraub & Stacy, 2009).

Als Risikofaktoren für ICT bei MP-PatientInnen werden in der Literatur ein jüngeres Erkrankungsalter, eine längere Krankheitsdauer, Amantadin-Missbrauch, der Familienstatus *unverheiratet* oder eine Familienanamnese mit Spielsuchtproblemen beschrieben. In einer Studie zeigte sich auch ein Zusammenhang mit dem Vorhandensein stärkeren impulsiven Verhaltens und Depression (Evans et al., 2009).

### 5.1.5 Psychose

Psychotische Zustände bei MP-PatientInnen beinhalten milde, visuelle Halluzinationen bis hin zu stark ausgeprägten Psychosen (Grossmann & Pirker, 2004). Heute werden vor allem medikamentös induzierte Psychosen (durch Gabe von L-Dopa und Dopaminagonisten) beobachtet, allerdings sind Psychosen in milder Ausprägung auch schon vor Einführung der MP-Therapie mit Medikamenten aufgetreten (Thümler, 2002). Sie sind sehr schwierig zu behandeln und haben einen starken negativen Einfluss auf die Lebensqualität der MP-PatientInnen. Wenn im Laufe der Erkrankung Psychosen auftreten, müssen notwendigerweise die MP-Medikamente verringert werden, wodurch sich aber wiederum die motorischen Beeinträchtigungen verstärken (Grossmann & Pirker, 2004).

Als Risikofaktoren für die Entwicklung einer Psychose bei MP gelten Alter, Dauer und Schweregrad der Krankheit, kognitive Einbußen (Demenz) oder Depression (Grossmann & Pirker, 2004).

## **5.2 Kognitive Beeinträchtigungen**

Kognitive Beeinträchtigungen zeigen sich bei etwa 20% der MP-PatientInnen und sind bereits in frühen Stadien der Erkrankung erkennbar. Als Ursache werden Funktionsdefizite der Schleifensysteme und deren Neurotransmitter zwischen subkortikalen Strukturen und kortikalen Arealen angenommen (Thümmler, 2002; Auff & Kalteis, 2006). Thümmler (2002) nennt als kognitive Störungen bei MP-PatientInnen einen Rückgang der Spontanität im Verhalten, Verzögerungen emotionaler Reaktionen, eine verminderte Entschlusskraft und Problemlösefähigkeit, Aufmerksamkeitsstörungen sowie eine Störung der räumlichen Wahrnehmung und der Raumorientierung.

In den folgenden Kapiteln wird auf die wichtigsten kognitiven Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit MP eingegangen.

### **5.2.1 Demenz**

Demenz wird definiert als ein chronisch fortschreitender Prozess im Gehirn, durch den es zu intellektuellen Beeinträchtigungen kommt. Die Demenz bei MP ist von anderen Demenzformen wie z.B. der Alzheimerdemenz zu differenzieren, da die Funktionsstörungen im Gehirn dabei initial nicht das Gedächtnis betreffen, sondern die Aufmerksamkeit, das Planen und die Durchführung zielgerichteter Handlungen, die Wortflüssigkeit, visuell-räumliche Funktionen sowie das Denken und Entscheiden (Gerlach et al., 2007; Tomantschger, 2010). Im Frühstadium der Erkrankung manifestieren sich vor allem exekutive und emotional-soziale Störungen (Gerlach et al., 2007; Tomantschger, 2010; Thümmler, 2002). Weiters ist die MP-Demenz von der Lewy-Body-Demenz zu unterscheiden, die sich bereits ein Jahr nach Auftreten der motorischen Symptome manifestiert. Die MP-Demenz tritt erst mit einer Latenz von 5 bis 10 Jahren auf (Herting et al., 2007).

PatientInnen mit MP haben ein zwei- bis sechsmal so hohes Risiko eine Demenz zu entwickeln wie gleichaltrige, gesunde Personen. Die Prävalenz steigt mit der Dauer der Erkrankung bzw. mit dem damit einhergehenden höheren Lebensalter (Ziemseen & Reichmann, 2007; Gerlach et al., 2007). Als Risikofaktoren für die Entwicklung einer Demenz werden ein höheres Alter zum Erkrankungsbeginn, eine familiäre Häufung von Demenz,

extrapyramidale/motorische Symptome, ein niedriges Bildungslevel sowie psychotische und Verwirrheitszustände angenommen (Ziemseen & Reichmann, 2007).

### 5.2.2 *Bradyphrenie*

Zahleiche MP-Betroffene klagen über Konzentrationsstörungen, eine verringerte Auffassungs- und Reaktionsgabe sowie über eine Verlangsamung im Denken. Diese Symptome werden im Fachterminus als *Bradyphrenie* bezeichnet und sind als psychische Analogie zur Bradykinese zu sehen (Grundmann, 1990; Struppler, 2000). Sie treten vor allem im fortgeschrittenen Stadium von MP auf. Trotz des verlangsamten Denkprozesses bleibt dessen Inhalt und die Intelligenz der MP-PatientInnen unbeeinflusst (Alesch & Kaiser, 2010). Es zeigte sich jedoch, dass die Verlangsamung im Denken mit motorischen Beeinträchtigungen und exekutiven Funktionen in Zusammenhang steht (Ceballos-Baumann, 2005).

### 5.2.3 *Gedächtnisstörungen*

Was das Gedächtnis von MP-PatientInnen betrifft, scheinen insbesondere das episodische und das Kurzzeitgedächtnis sowie das Arbeitsgedächtnis beeinträchtigt zu sein. Während semantische Inhalte besser behalten werden können, zeigen sich Probleme im freien Abruf des deklarativen Gedächtnisses. Diese Funktionsbeeinträchtigungen erhöhen sich unter Zeitdruck und bei Anwesenheit von konkurrierenden Reizen (Lepow, 2007; Fimm, 2009). Im Gegensatz dazu funktioniert das Widererkennen von vorher gelerntem Material besser (Witt, 2008; Fimm, 2009).

Auffällig ist, dass MP-PatientInnen Schwierigkeiten haben, unstrukturierte Inhalte des Langzeitgedächtnisses abzurufen. Da dabei Gedächtnisstrategien benötigt werden, mit denen Inhalte sinnvoll enkodiert werden können, geht man davon aus, dass exekutive Funktionen und Langzeitgedächtnis eng miteinander verbunden sind (Suchan & Daum, 2005).



#### 5.2.4 Exekutive Funktionen

Als exekutive Funktionen (EF) werden höhere kognitive Denk- und Planungsprozesse beschrieben (Bartl-Storck & Dörner, 2004). Diese werden aktiviert, wenn nicht auf routinierte Handlungen zurückgegriffen werden kann. Smith und Jonides (1999) nennen folgende exekutive Konstrukte:

- Fokussierung auf die relevante Information und Unterdrückung irrelevanter Information (Aufmerksamkeit und Inhibition)
- Planungs- und Ablaufprozesse für komplexe Handlungen, wenn die Situation ein schnelles Wechseln zwischen den Aufgaben erfordert (Task Management)
- Sequenzierung von Handlungsschritten um ein Ziel zu erreichen (Planning)
- Prüfung und Überwachung der Durchführung von Handlungen (Monitoring)
- Kodierung von Information im Arbeitsgedächtnis (Coding)

Allgemein kann gesagt werden, dass EF Regulations- und Kontrollmechanismen sind, mit deren Funktion erst ein zielorientiertes und situationsangepasstes Handeln ermöglicht wird (Drechsler, 2007). Dennoch dürfen die EF nicht rein auf kognitive Funktionen beschränkt werden, da die komplexen Handlungsregulationen im Alltag ohne emotionale Prozesse nur begrenzt ausführbar sind. Exekutive Prozesse stehen auch stark mit Emotionen, Antrieb und Motivation in Verbindung, z.B. muss der Wille gegeben sein, damit Handlungen in der Folge auch ausgeführt werden (Schellig, Drechsler, Heinemann & Sturm, 2009).

Kognitive EF hängen von der Intaktheit der dorsolateralen-präfrontalen Schleife ab, emotionale EF von der orbitofrontalen Schleife, und motivationale EF stehen im Zusammenhang mit der zingulären Schleife. Die Basalganglien und der PFC stehen durch diese drei Schleifensysteme in enger anatomischer Verbindung. Eine Läsion in subkortikalen Strukturen führt in der Folge zu Systemstörungen in kortikalen Arealen (Suchan & Daum, 2006; Fimm, 2009; Prosiegel & Bötter, 2007; Owen, 2004; Schellig et al., 2009). Aber auch das Arbeitsgedächtnis, das kortikale und subkortikale Verbindungen und Inhalte aufweist steht mit EF in enger Verbindung (Bartl-Storck & Dörner, 2004).

MP-PatientInnen zeigen in vielen Studien Störungen der EF (z.B. Lewis et al., 2003; Culbertson, Moberg, Duda, Stern & Weintraub, 2004). Exekutive Beeinträchtigungen treten vor allem dann auf, wenn eine interne Aufmerksamkeitskontrolle gefordert ist, z.B. bei Planungsprozessen. Eine solche Kontrolle ist u.a. für die Beibehaltung bzw. den Wechsel von Konzepten und für die motorische Vorprogrammierung wichtig. In entsprechenden neuropsychologischen Verfahren werden daher Aufgaben vorgegeben, in denen Strategien mithilfe von interner Aufmerksamkeit gewechselt oder beibehalten werden müssen. MP-PatientInnen zeigen in diesen Situationen häufig rigides Verhalten (Perseverationen). Probleme werden auch bei Verfahren sichtbar, die das Problemlösen, das Planen und Entscheidungsprozesse erfassen. Weiters werden auch Schwierigkeiten bei der zeitlichen Einordnung von Ereignissen, bei Interferenzaufgaben (Inhibition irrelevanter Reize), Schwierigkeiten mit dem Monitoring (Zielfokussierung, Regelbewusstsein) und Startschwierigkeiten bei Wortflüssigkeitsaufgaben berichtet (Auff & Kalteis, 2006; Drechsler, 2007; Fimm, 2009; Müller & Münte, 2009).

#### *5.2.5 Aufmerksamkeitsstörungen*

Hinsichtlich der Aufmerksamkeit zeigen MP-Patientinnen Auffälligkeiten bei Aufgaben, die geteilte Aufmerksamkeit erfordern. Die visuelle Aufmerksamkeit, also das *Wechseln* von einem Fokus zum Anderen, funktioniert gut, jedoch manifestieren sich Probleme beim Halten der Aufmerksamkeit. Verlangsamte Reaktionszeiten konnten ebenfalls beobachtet werden. Diese lassen sich allerdings auf motorische Anlaufschwierigkeiten zurückführen – vor allem in späteren Stadien der Erkrankung (Leplow, 2007; Fimm, 2009).

#### *5.2.6 Visuell-räumliche Funktionsstörungen*

Bei MP-PatientInnen sind auch häufig Störungen der räumlichen Fähigkeiten zu beobachten. Diese treten vorrangig bei der Bearbeitung von sehr komplexen Aufgabenstellungen auf, wo es in der Folge zu Schwierigkeiten hinsichtlich der Strukturierung des Reizmaterials kommt. Diese Beeinträchtigungen sind unabhängig von motorischen Anforderungen der

Aufgabe. Zudem wurden bei MP-PatientInnen Probleme in Tests dokumentiert, die die Fähigkeit der Gesichtererkennung erfassen (Leplow, 2007; Auff & Kalteis, 2006).

## **6 Entscheidungen**

### ***6.1 Der Begriff der Entscheidung***

Eigene Entscheidungen treffen zu können, ist eine der wichtigsten Fähigkeiten des täglichen Lebens (Brand, Recknor, Grabenhorst & Bechara, 2007b). Beeinträchtigungen in der Entscheidungsfähigkeit oder Schwierigkeiten, mögliche Konsequenzen von Entscheidungen abzuschätzen, können zu erheblichen sozialen, gesundheitlichen und finanziellen Problemen führen (Brand, Labudda & Markowitsch, 2006).

Mit dem Begriff der Entscheidung wird die Auswahl einer Handlung, eines Objektes oder einer Strategie durch eineN EntscheidungsträgerIn bezeichnet (Jungermann, Pfister & Fischer, 1998). Entscheidungen müssen dann getroffen werden, wenn Personen zwischen zwei oder mehreren Alternativen wählen müssen (Kirchler, 2005). Dadurch entsteht oft ein Konflikt zwischen den zur Wahl stehenden Alternativen und den damit verbundenen positiven und negativen Konsequenzen (Brand, 2007b). Jungermann, Pfister und Fischer (2010) beschreiben den Entscheidungsprozess als ein im Allgemeinen mehr oder weniger überlegtes, konflikthafte, abwägendes und zielorientiertes Handeln. Somit unterscheidet sich der Entscheidungsprozess von anderen kognitiven Funktionen wie der Wahrnehmung, der Sprache oder dem Gedächtnis. Die AutorInnen geben weiters an, dass Entscheidungen immer Wissen und Motivation voraussetzen und häufig von Emotionen abhängig sind.

### ***6.2 Arten von Entscheidungen***

In der Literatur wird in Bezug auf das Wissen über die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Ereignissen und deren positive und negative Konsequenzen

zwischen sicheren, unsicheren und riskanten Entscheidungssituationen unterschieden. In sicheren Entscheidungssituationen ist es am einfachsten eine Entscheidung zu treffen, weil dabei die einzelnen Alternativen bekannt sind und deren Konsequenzen mit Sicherheit eintreten (Kirchler, 2005). In vielen Situationen müssen Entscheidungen jedoch ohne explizite Kenntnis der Wahrscheinlichkeiten des Eintretens bestimmter Konsequenzen getroffen werden. Als Beispiel sei der Fall genannt, dass man krank ist und eine neue Behandlungsmethode angeboten bekommt, man aber nicht weiß, ob sie heilend wirkt oder ob sich der Gesundheitszustand dadurch sogar verschlechtert. Solche Entscheidungen werden als *Entscheidungen unter Unsicherheit* bzw. als *ambigüe Entscheidungen* bezeichnet (Brand et al., 2007b). Dem gegenüber gibt es Entscheidungen, bei denen die Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten der Konsequenzen bekannt sind. Auf das obige Szenario bezogen, würde die neue Behandlungsmethode z.B. mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% gesund machen und mit einer Wahrscheinlichkeit von 5% zu Komplikationen bzw. zum Tode führen. Solche Entscheidungen werden *Entscheidungen unter Risiko* genannt (Brand et al., 2007b). Nach Huber (2004) sind diese riskanten Entscheidungen durch zwei Besonderheiten charakterisiert: Erstens muss mindestens eine der Alternativen eine negative Konsequenz aufweisen, und zweitens darf das Eintreten der Konsequenzen nicht sicher, sondern nur zu einem bestimmten Grad wahrscheinlich sein. In der Literatur werden die beiden Begriffe *Unsicherheit* und *Risiko* im Kontext von Entscheidungen oft synonym verwendet, da das Ergebnis in beiden Fällen von externen Einflüssen abhängt, die der Mensch nicht vollständig kontrollieren kann (z.B. Eisenführ & Weber, 2003).

Entscheidungssituationen können auch hinsichtlich ihrer Schwierigkeit (trivial vs. komplex) differenziert werden. Komplexe Entscheidungssituationen können im Gegensatz zu einfachen nur mit einem höheren kognitiven Aufwand beim Durchlaufen der verschiedenen Stadien des Entscheidungsprozesses (z.B. Bewertung der Situation, Antizipation der Eintrittswahrscheinlichkeit des Ereignisses und Wahl einer bestimmten Handlung bei gleichzeitiger Hemmung einer alternativen Handlung) bewältigt werden (Sinz, Benke, Poewe & Delazer, 2008a). Nach steigender Komplexität bzw. zunehmendem kognitivem Aufwand unterscheiden Jungermann et al. (2010) zwischen routinierten, stereotypen, reflektierten und konstruktiven Entscheidungen.

### 6.3 Entscheidungstheorien

Der Fokus der vorliegenden Arbeit liegt auf der Untersuchung des Entscheidungsverhaltens unter Risiko bei MP-PatientInnen sowie bei einer altersentsprechenden gesunden Vergleichsgruppe. Da hierfür die *Subjective-Expected-Utility-Theorie* und die *Prospect-Theorie* am wesentlichsten sind, werden diese im Folgenden näher erläutert. Zusätzlich soll noch kurz auf Theorien zu emotionalen Komponenten in der Entscheidungsfindung eingegangen werden, da aus aktueller Literatur (z.B. Brand, 2008a) bekannt ist, dass bei Entscheidungen unter Risiko neben Kognitionen auch Emotionen beteiligt sind.

Zur Erklärung von Entscheidungen wurden früher einfache Wert-Erwartungs-Modelle herangezogen, nach denen eine Alternative nur aufgrund ihres Wertes und der Wahrscheinlichkeit ihrer Konsequenzen beurteilt wird. Der Entscheidungsbegriff wurde aber weitgehend verändert, da Entscheidungen viel komplexer sind und mit Hilfe unterschiedlicher kognitiver Anforderungen bewältigt werden (z.B. Wissen oder Urteil über die Unsicherheit der Konsequenzen, Antizipation der Konsequenzen, Integration der Werte der verschiedenen Konsequenzen). Die psychologische Entscheidungsforschung sieht den Entscheidungsprozess demnach als eine kognitive Funktion, die zielgerichtet und regelbasiert abläuft (Jungermann et al., 2010).

#### 6.3.1 Subjective-Expected-Utility-Theorie

In der psychologischen Entscheidungsforschung zählt die Subjective-Expected-Utility-Theorie (SEU-Theorie; Edwards, 1954) zu den wichtigsten präskriptiven Entscheidungstheorien. Sie beschreibt die Grundlagen rationalen Verhaltens mit dem Ziel der individuellen Nutzenmaximierung. *Rationalität* heißt hier, dass Entscheidungen konsistent und mit einer stabilen Präferenzstruktur getroffen werden (Eisenführ & Weber, 2008; Moser, 2007). Im Gegensatz zu früheren *objektiven* Erwartungstheorien betrachtet diese Theorie den Nutzen und die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Konsequenzen als subjektive Faktoren. Nach dem SEU-Modell, das sowohl der Vorhersage als auch der Erklärung von Entscheidungen unter Risiko dient, wählt die entscheidende Person diejenige Alternative, die den höchsten subjektiv erwarteten Nutzen für sie hat. Der SEU-

Wert einer Alternative ergibt sich aus der Summe der Nutzenwerte der einzelnen möglichen Konsequenzen, gewichtet mit den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten ihres Eintretens (Jungermann et al., 2010). Die Berücksichtigung der Subjektivität von Wahrscheinlichkeiten und Nutzenwerten bringt mit sich, dass identische Entscheidungssituationen bei verschiedenen Personen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. So fließt z.B. auch die individuelle Risikoneigung (risikoscheu, risikoneutral, risikofreudig) in die Theorie ein. Die Gültigkeit des SEU-Modells ist nach Jungermann et al. (2010) an folgende theoretische Voraussetzungen (Axiome) gebunden:

- *Vergleichbarkeit:* Die Alternativen müssen von dem/der EntscheiderIn miteinander verglichen bzw. in Beziehung gesetzt werden können. Entweder wird Alternative X gegenüber Alternative Y bevorzugt oder umgekehrt oder die Alternativen sind für den/die EntscheiderIn gleichwertig.
- *Transitivität:* Wenn ein/e EntscheiderIn Alternative X gegenüber Alternative Y bevorzugt und Alternative Y gegenüber Alternative Z präferiert, dann bevorzugt er/sie auch Alternative X gegenüber Alternative Z.
- *Unabhängigkeit:* Wenn Alternative X und Alternative Y identische und gleich wahrscheinliche Konsequenzen haben, dann sind diese Konsequenzen für die Wahl irrelevant. Anders formuliert: Die Wahl zwischen zwei Alternativen hängt nur von denjenigen Konsequenzen ab, hinsichtlich derer sie sich unterscheiden.
- *Kontinuität:* Wenn eine Person zwischen Alternative X, bei der er/sie die beste von drei möglichen Konsequenzen mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit  $p$  und gleichzeitig die schlechteste Konsequenz mit der Wahrscheinlichkeit  $1-p$  angeboten bekommt, und Alternative Y, bei der er/sie die mittlere Konsequenz sicher bekommt ( $p = 1$ ), entscheiden muss, dann kann immer ein Wert für die Wahrscheinlichkeit  $p$  gefunden werden, bei welcher die Person indifferent ist.

In empirischen Untersuchungen zeigte sich jedoch, dass die Axiome nicht allgemein gültig sind, d.h. EntscheiderInnen verhalten sich nicht unbedingt entsprechend den Axiomen. Das SEU-Modell kann somit nur unter spezifischen Bedingungen als angemessen gelten (Jungermann et al., 2010). Weiters kann die

Annahme, dass das Resultat einer Entscheidung unter Unsicherheit bzw. unter Risiko ausschließlich durch die subjektiven Wahrscheinlichkeiten und Nutzen der Konsequenzen bestimmt ist, nicht aufrechterhalten werden. So sollte beispielsweise die Art der Beschreibung der Alternativen irrelevant sein, was jedoch mehrfach widerlegt wurde (vgl. Tversky & Kahnemann, 1981; Levin, Schnittjer & Thee, 1988; Marteau, 1989; van Schie, 1991). Levin et al. (1988) stellten in ihrer Studie zu Framing-Effekten zwei Gruppen von Versuchspersonen ein neues medizinisches Verfahren gegen Krebs vor. Der einen Gruppe wurde vermittelt, dass es in 50% der Fälle erfolgreich sei, der anderen Gruppe, dass es zu 50% der Fälle zu Misserfolg führe. Die erste Gruppe schätzte das Verfahren als effektiver ein als die zweite Gruppe, und somit konnte gezeigt werden, welchen Einfluss unterschiedliche Beschreibungen auf das Entscheidungsverhalten von Menschen haben. Aufgrund dieser und weiterer Kritikpunkte kam es zu einer Revision der ökonomischen SEU-Theorie. Dadurch entstand die psychologisch-orientierte Theorie, die Prospect-Theorie (Tversky & Kahnemann, 1979), die mit den empirischen Daten zum Entscheidungsverhalten unter Risiko besser übereinstimmt (Moser, 2007) und die daher in Folge genauer erläutert wird.

### *6.3.2 Prospect-Theorie*

Die Prospect-Theorie (Tversky & Kahnemann, 1979) geht zwar ebenso wie die SEU-Theorie davon aus, dass Entscheidungen von den Konsequenzen der Alternativen und deren Wahrscheinlichkeiten bestimmt werden, hat aber eine andere Auffassung, was die mentale Repräsentation des Entscheidungsproblems sowie die Transformation der Konsequenzen und Wahrscheinlichkeiten in subjektive Größen betrifft (Jungermann et al., 2010). Die Prospect-Theorie geht bei der Wahl zwischen zwei unsicheren Alternativen von einem zweiphasigen Entscheidungsprozess aus: In der ersten Phase wird das Entscheidungsproblem editiert – d.h. psychologisch vereinfacht bzw. bearbeitet –, indem es nach Regeln endkodiert, transformiert und mental repräsentiert wird (z.B. Auf- und Abrunden von Zahlen). Dadurch wird es für den/die EntscheiderIn leichter erfassbar. In der zweiten Phase werden die editierten Alternativen anhand einer bestimmten Wertfunktion evaluiert (Jungermann et al., 2010; Moser, 2007). Die Konsequenzen der Alternativen werden nicht absolut, sondern relativ zu einem bestimmten

Referenzpunkt beurteilt (Eisenführ & Weber, 2003). Ein Beispiel: Eine Person erwartet sich, bei einer Prüfung im Fach Mathematik die Note 1 zu bekommen. Wenn sie nur eine 3 schafft, wird ihr dieses Resultat nicht viel wert sein. Wenn sie hingegen eine 4 erwartet und eine 3 bekommt, wird sie in diesem Fall wahrscheinlich erfreut sein. Je nach Referenzpunkt kann eine Konsequenz also unterschiedliche subjektive Werte annehmen. Daraus folgt, dass Konsequenzen, deren Wert unterhalb des Referenzpunktes liegen, als Verluste beurteilt werden und Konsequenzen mit darüber liegenden Werten als Gewinne. Die Funktion verläuft im Gewinnbereich konkav, d.h. dass man sich bei Gewinnchancen risikoscheu verhält. Im Verlustbereich verhalten sich die Menschen genau umgekehrt, die Funktion verläuft hier konvex. Wenn Verluste drohen, agieren Personen eher risikofreudig (Jungermann et al., 2010; Moser, 2003). Ein weiterer Unterschied zwischen der SEU-Theorie und der Prospect-Theorie besteht darin, dass in der letztgenannten so genannte Entscheidungsgewichte an die Stelle der subjektiven Wahrscheinlichkeiten treten. Die gegebenen Wahrscheinlichkeiten werden mental so transformiert, dass sie die Bedeutung bzw. das Gewicht des Eintretens der Konsequenzen im Entscheidungsprozess widerspiegeln (Jungermann et al., 2010).

Die Prospect-Theorie liefert Erklärungen für die bereits oben erwähnten Framing-Effekte, da sie die mentale Repräsentation von Entscheidungsproblemen berücksichtigt. Je nach Repräsentation, die z.B. durch den semantischen Rahmen beeinflusst werden kann, können objektiv identische Probleme unterschiedliche Bewertungen hervorrufen (Jungermann et al., 2010).

### *6.3.3 Theorien zu emotionalen Komponenten im Entscheidungsverhalten*

Neben der Wahrscheinlichkeit des Eintretens der Konsequenzen und deren Nutzen bzw. Wert können Entscheidungen durch emotionale Komponenten wie Enttäuschung und Bedauern determiniert sein (Jungermann et al., 2010). In diesem Zusammenhang spricht man von der *Disappointment-Theorie* und der *Regret-Theorie* (Eisenführ & Weber, 2003).

In der Disappointment-Theorie werden Emotionen (Enttäuschung vs. Freude) nach dem Eintreten der Konsequenz mitberücksichtigt. Eine Person empfindet Freude, wenn sie bei einer 50:50-Chance (1000 Euro Gewinn vs. 0



Euro Gewinn) gewinnt. Enttäuschung macht sich hingegen breit, wenn die Person bei einer 50:50-Chance 1000 Euro gewinnt und eigentlich auch 10.000 Euro gewinnen hätte können. Der Gesamtnutzen der Konsequenz steht also nicht nur in Zusammenhang mit dem Nutzen der Konsequenz sondern auch mit dessen Abweichung vom Erwartungswert (positive Abweichung = Freude, negative Abweichung = Enttäuschung). Diese Abweichungen vom Erwartungswert und die damit einhergehenden Gefühle werden im Moment der Entscheidung antizipiert und beeinflussen die Entscheidung (Jungermann et al., 2010).

In der Regret-Theorie werden zwei Alternativen hinsichtlich ihrer Konsequenzen verglichen. Wenn die gewählte Alternative bzw. die zugehörige Konsequenz besser ist, als die nicht gewählte, empfindet der/die EntscheiderIn Freude, im umgekehrten Fall tritt Bedauern auf. Der Gesamtnutzen einer realisierten Konsequenz hängt somit auch von den möglichen Konsequenzen der anderen Alternative ab. Auch diese Theorie beinhaltet die Antizipation von Emotionen (Bedauern vs Freude) während des Entscheidungsprozesses (Eisenführ & Weber, 2003; Jungermann et al., 2010).

#### ***6.4 Kognitive vs. emotionales Entscheidungsverhalten***

Eine der einflussreichsten Theorien zum Entscheidungsverhalten ist die Dual-Prozess-Theorie, nach der unterschiedliche kognitive Systeme und Strategien in den Entscheidungsprozess involviert sind. Diese Theorie geht davon aus, dass Entscheidungsprozesse nicht nur durch schnelle, automatische und mühelosere emotionale Informationsprozesse (z.B. Intuition, Heuristiken) begleitet werden können, sondern auch durch einen langsameren aber kontrollierten, flexiblen, regelbasierten und anstrengenden kognitiven Prozess, wie z.B. schlussfolgerndes Denken (Kahnemann, 2003). Personen können sich individuell hinsichtlich ihrer Entscheidungsstrategie (intuitiv vs. rational) unterscheiden. Stanovich und West (2000) fanden heraus, dass Personen mit höheren kognitiven Fähigkeiten im Gegensatz zu Personen mit geringen kognitiven Fähigkeiten eher rational entscheiden. In komplexen Entscheidungssituationen, in denen nur wenige Informationen zu den Alternativen und Konsequenzen verfügbar sind, treffen Personen ihre Entscheidungen hauptsächlich auf Basis ihrer Intuition (Brand, Heinze, Labudda & Markowitsch, 2008b).

In der neuropsychologischen Forschung wurden anhand der Theorien Verfahren zum Entscheidungsverhalten entwickelt, in denen entweder kognitive, strategische und rationale Fähigkeiten bzw. intuitive Lösungswege gefordert werden. Es hat sich gezeigt, dass teilweise beide Herangehensweisen nötig sind, um optimale Entscheidungen treffen zu können. Auf solche Verfahren wird im nächsten Abschnitt detailliert eingegangen.

### **6.5 Operationalisierungen des Entscheidungsverhaltens in der Neuropsychologie**

Wie bereits beschrieben wird zwischen Entscheidungen unter Unsicherheit und Entscheidungen unter Risiko unterschieden. Bei Entscheidungen unter Unsicherheit sind die Regeln bezüglich der Konsequenzen ungenau, und es gibt keine eindeutigen Eintrittswahrscheinlichkeiten der Konsequenzen. Bei Entscheidungen unter Risiko sind die Regeln für Gewinne und Verluste sowie die Gewinn- und Verlustwahrscheinlichkeiten bekannt.

Entscheidungssituationen werden in der neuropsychologischen Forschung in Spielsituationen simuliert. Dafür wurden diverse diagnostische Testverfahren, so genannte *Gambling Tasks* entwickelt, die das Entscheidungsverhalten möglichst alltagsnah in komplexen Situationen erfassen sollen (Brand, 2009). Das in der Neuropsychologie am häufigsten verwendete Verfahren zur Untersuchung des Entscheidungsverhaltens unter Unsicherheit ist die *Iowa Gambling Task* (IGT; Bechara, A.R. Damasio, H. Damasio & Anderson, 1994). Dieses Verfahren hat sich in vielen Studien als valides, sensibles Messinstrument zur Erfassung des Entscheidungsverhaltens unter Unsicherheit erwiesen (Brand, 2009; Sobottka, 2007). Bei der IGT werden den PatientInnen vier Kartenstapel vorgegeben. In jedem einzelnen der insgesamt 100 Durchgänge werden sie aufgefordert, eine Karte von einem der vier Stapel zu ziehen. Auf dieser ist entweder ein Gewinn- oder ein Verlustbetrag angeführt. Das Ziel der PatientInnen soll es sein, den Gewinn zu maximieren. Zwei der vier Kartenstapel führen kurzfristig zu hohen Gewinnen, aber langfristig zu Verlusten (ungünstige Stapel), die anderen beiden Kartenstapel haben kurzfristig Verluste, aber langfristig Gewinne zur Folge (günstige Stapel). Die Regeln für Gewinne und Verluste sind daher in diesem Test

nicht klar definiert und es ist auch nicht bekannt, wie viele Durchgänge zu bearbeiten sind (Sinz, Benke, Poewe & Delazer, 2008a).

## **6.6 Operationalisierung des Entscheidungsverhaltens unter Risiko**

Um Entscheidungen unter Risiko zu erfassen, gibt es u.a. die *Cambridge Gambling Task* (CGT; Rogers, et al., 1999), die *Probability-Associated Gambling Task* (PAG; Sinz, Zamarian, Benke, Wenning & Delazer, 2008b; Zamarian, Sinz, Bonatti, Gamboz & Delazer, 2008) und die *Game of Dice Task* (GDT; z.B. Brand et al., 2004; Brand et al., 2005a; Brand et al., 2005b; Brand et al., 2007b; Brand, Franke-Sievert, Jacoby, Markowitsch & Tuschen-Caffier, 2007c; Brand, 2008a; Brand et al., 2008b).

### **6.6.1 Cambridge Gambling Task**

Die CGT (Rogers et al., 1999) ist ein Subtest der *Cambridge Neuropsychological Automated Test Battery* (CANTAB; Robbins et al., 1994). Diese enthält neben Tests zum Entscheidungsverhalten auch Tests zur Erfassung weiterer Konstrukte wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Inhibitionskontrolle und exekutive Funktionen (Sinz et al., 2008a).

Mit der CGT werden verschiedene Dimensionen des Entscheidungsverhaltens wie rationales Entscheiden (flexibles Abwägen von Risiko-Gewinn-Verhältnissen), Risikobereitschaft und Impulsivität untersucht. Dabei werden die ProbandInnen aufgefordert, in mehreren Durchgängen jeweils einen selbst gewählten Betrag ihres Spielkapitals auf ein Ereignis mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zu setzen. In jedem Durchgang werden insgesamt Zehn blaue und rote Boxen am Computer präsentiert. Die ProbandInnen sollen sich entscheiden, ob ein gelbes Symbol unter einer blauen oder unter einer roten Box versteckt ist. Das Verhältnis an roten und blauen Boxen verändert sich zufällig mit jedem Versuch. Nach der Entscheidung werden die TeilnehmerInnen gebeten, einen Anteil ihres Spielguthabens auf ihre Entscheidung zu wetten. Je nachdem, ob die Entscheidung richtig oder falsch war, wird der gesetzte Betrag jeweils vom Spielkapital abgezogen oder dazugerechnet. Die Wahrscheinlichkeiten für Gewinn und Verlust der unterschiedlichen Alternativen sind explizit und variieren während

der Testphase hinweg. Die ProbandInnen reagieren aufgrund der gerade präsentierten Gewinnwahrscheinlichkeit (Verhältnis der roten und blauen Boxen). Daher haben sie keine Möglichkeit eine Langzeitstrategie zu entwickeln, um ihr Ergebnis während der Testdauer maximieren zu können (Brand, 2009; Brand, Labudda & Markowitsch, 2006). Während gesunde Personen normalerweise ihren Wetteinsatz an das Verhältnis der blauen und roten Boxen anpassen (sie setzen mehr Geld, wenn die Gewinnwahrscheinlichkeit hoch ist), wetten hingegen PatientInnen mit Läsionen des PFC (z.B. speziell des OFC) häufig risikoreicher (z.B. Manes et al., 2002; Brand et al., 2006).

### *6.6.2 Probability-Associated Gambling Task*

In der PAG (Sinz et al., 2008b; Zamarian, et al., 2008) sollen sich die ProbandInnen vorstellen, dass sie an einem Lotteriespiel teilnehmen und so viel Geld wie möglich gewinnen wollen. In jedem Versuch müssen sich die ProbandInnen entscheiden, ob sie sich für eine sichere Alternative mit einem geringen Gewinn/Verlust von 20 Euro („Fixum“) entscheiden oder für eine riskante Alternative mit einem hohen Gewinn/Verlust von 100 Euro bevorzugen („Spielen“). Wenn sich der/die ProbandIn entscheidet zu spielen, wird ein Würfel gezogen. Die Gewinnwahrscheinlichkeit wird durch eine graue Box mit einer sich zufällig verändernden Anzahl an roten und blauen Würfeln (Verhältnis: 3:21, 9:15, 15:9, 21:3) abgebildet. Wenn ein roter Würfel gezogen wird, resultiert ein Gewinn von 100 Euro, ein blauer Würfel bedeutet hingegen einen Verlust desselben Betrags. In den Versuchen, in denen die Gewinnwahrscheinlichkeit hoch ist (15:9 oder  $p = 0,625$ ; 21:3 oder  $p = 0,875$ ), ist es vorteilhaft zu spielen, während es bei Versuchen mit einer geringen Gewinnchance (3:21 oder  $p = 0,125$ ; 9:15 oder  $p = 0,375$ ) günstiger ist, sich für das Fixum zu entscheiden (Zamarian et al., 2008).

In einer Studie von Sinz et al. (2008b) wurde berichtet, dass PatientInnen mit einer Alzheimer-Erkrankung öfters unvorteilhafte Entscheidungen trafen, d.h. sie spielten häufiger, wenn die Gewinnchance niedrig war. In einer weiteren Studie mit der PAG (Zamarian et al., 2008) wurden Altersunterschiede bei PAG-Leistungen untersucht. Das Ergebnis war, dass sich beide Altersgruppen (jüngere vs. ältere) in den Entscheidungsaufgaben günstig verhalten haben.

### 6.6.3 Game of Dice Task

Die GDT (z.B. Brand et al., 2004; Brand et al., 2005b) wurde auf Basis der beiden oben erklärten Verfahren IGT (Bechara et al., 1994) und CGT (Rogers et al., 1999) entwickelt. Mit der GDT wird erhoben, ob die TeilnehmerInnen zu einem riskanten oder zu einem nicht riskanten Entscheidungsverhalten neigen. Die GDT stellt sich als Würfelspiel am Computer dar, welches 18 Durchgänge bzw. Würfe umfasst. Die ProbandInnen haben ein fiktives Startkapital von 1000 Euro, und ihre Aufgabe besteht darin, ihr Spielkapital während des Spiels zu maximieren. Der/die ProbandIn kann entweder auf eine einzelne Zahl oder auf eine Kombination aus bis zu vier Zahlen setzen und erfährt – je nachdem, ob die gewählte Zahl bzw. eine der gewählten Zahlen vom Computer gewürfelt wird – einen bestimmten Gewinn oder Verlust. Die Höhe von Gewinn und Verlust steht dabei im Verhältnis zur Wahrscheinlichkeit des Eintretens der gewählten Zahlenkombination. Zu besseren Veranschaulichung ein Beispiel: Wenn ein/e ProbandIn z.B. auf eine Dreier-Zahlenkombination (1, 2, 3) setzt und es wird eine 2 gewürfelt, dann gewinnt er/sie 200 Euro, wenn hingegen eine 5 gewürfelt wird, verliert er/sie 200 Euro. Um das Entscheidungsverhalten bei dieser Aufgabe zu erfassen, wird beobachtet, wie oft eine Person eine nicht riskante bzw. günstige Alternative (Setzen auf Kombination von drei oder vier Zahlen, Gewinnwahrscheinlichkeit mindestens 50%) wählte und wie häufig sie sich für eine riskante bzw. ungünstige Alternative entschied (Setzen auf eine oder zwei Zahlen, Gewinnwahrscheinlichkeit unter 50%) (Brand et al., 2004).

Im Vergleich zur IGT, die das Entscheidungsverhalten unter unsicheren Bedingungen mit impliziten Regeln untersucht, erfasst die GDT das Entscheidungsverhalten unter Risikobedingungen mit expliziten Regeln. Dabei sind die Höhe von Gewinn und Verlust sowie deren Wahrscheinlichkeiten von Beginn an transparent bzw. kognitiv-rational abschätzbar. Um die Entscheidungsaufgaben optimal lösen zu können (wenig riskante Entscheidungen), müssen kalkulative Strategien entwickelt und eingesetzt werden, wofür nach der Dual-Prozess-Theorie rational-kognitive Informationsprozesse notwendig sind (Brand et al., 2008b). Von der CGT unterscheidet sich die GDT dahingehend, dass die Gewinn- und Verlustwahrscheinlichkeiten während der ganzen Testphase stabil und explizit

sind und somit langfristige Strategien entwickelt werden können, um hohe Gewinne zu erzielen (Brand, 2009; Brand et al., 2006). In der PAG verändern sich ebenfalls die Wahrscheinlichkeiten eines möglichen Gewinnes oder Verlustes. Zudem führen hierbei im Gegensatz zur GDT sichere Entscheidungen nicht zu günstigen Ergebnissen (Sinz et al., 2008a).

## **6.7 Neuronale Substrate des Entscheidungsverhaltens**

Um Entscheidungen treffen zu können, erfordert es einen komplexen, in mehrere Schritte geteilten Prozess, an dem unterschiedliche Gehirnnareale und Neurotransmittersysteme beteiligt sind. Diese Strukturen unterstützen die Repräsentation von Werten, die Antizipation von Konsequenzen, die Erfahrungen mit Gewinnen und Verlusten, das Abwägen/Bewerten unterschiedlicher Alternativen sowie das Editieren einer Situation (Trepel, Fox & Poldrack, 2005).

Der Präfrontalkortex (PFC) ist die wichtigste Instanz im menschlichen Entscheidungsverhalten. Er kann nach Krawczyk (2002) in den OFC und in den DLPFC eingeteilt werden und ist die einzige kortikale Region, die Informationen des limbischen Systems präsentiert (Gruber, Arendt & von Cramon, 2005). Seit dem Fall Phineas Gage (1848) rückten die Auswirkungen eines nicht intakten PFC und die damit einhergehenden ausgeprägten Veränderungen im Verhalten in den Vordergrund. Dem 25-jährigen Vorarbeiter durchbohrte während des Baus einer Eisenbahn eine Eisenstange den vorderen Teil seines Gehirns. Nach dem Unfall zeigten sich deutliche Veränderungen in seiner Persönlichkeit, vor allem im sozialen und emotionalen Bereich. Er fiel in Folge durch seine Respektlosigkeit, Ungeduldigkeit und Launenhaftigkeit auf. Aber auch seine Entscheidungsfähigkeit war beeinträchtigt. Er konnte nicht mehr vorausschauend denken und hatte daher Probleme, langfristige Entscheidungen zu treffen. Weiters reagierte er in Entscheidungssituationen impulsiv. Seine intellektuellen Fähigkeiten blieben aber weitgehend unbeeinträchtigt (Kammer & Karnath, 2006; Sanfey, Hastie, Colvin & Grafman, 2003).

Ähnliche Verhaltensanomalien wurden auch in Studien festgestellt, in denen PatientInnen Läsionen des PFC – vor allem des OFC – aufwiesen (Sanfey et al., 2003; Manes et al., 2002; Fellows & Farah, 2005; Clark & Manes, 2004). Der OFC spielt nach Bechara (2004) eine wichtige Rolle bei der emotionalen

Entscheidungsfindung. Seine Funktion besteht darin, auf Belohnung und Bestrafung zu reagieren und somit das Verhalten zu kontrollieren und dieses bei Veränderungen der Situation zu korrigieren. Somit kommt ihm sowohl eine kognitive als auch eine emotionale Funktion im Entscheidungsprozess zu (Weller, Levin, Shiv & Bechara, 2007). PatientInnen mit OFC-Läsionen zeigen Defizite im Entscheidungsverhalten unter Unsicherheit, da sie Schwierigkeiten haben, aus positivem und negativem Feedback zu lernen und somit frühere Erfahrungen nicht in den aktuellen Entscheidungsprozess miteinbeziehen können. Sie entscheiden sich vorwiegend für die aktuell belohnende Alternative, die jedoch längerfristig zu hohen Verlusten führen kann. Dies wurde u.a. als *Kurzsichtigkeit für die Zukunft* bzw. *Gegenwartsabhängigkeit* bezeichnet (Bechara, Tranel & Damasio, 2000; Bechara, Dolan & Hindes, 2002; Manes et al., 2002; Bechara et al., 1994).

Neben dem OFC stellt die Amygdala eine weitere neuroanatomische Komponente des Entscheidungsverhaltens dar. Ihre Aufgabe ist es, die eingehende Information emotional zu bewerten (Pritzel, Brand, Markowitsch, 2003) und die Verarbeitung des Feedbacks nach Entscheidungen durchzuführen (z.B. Bechara, 2004; Bechara, A. R. Damasio & H. Damasio, 2003; Brand et al., 2004).

Für Entscheidungen unter Risiko ist ein intakter DLPFC wichtig. Der DLPFC steht mit exekutiven Funktionen: Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus, Überwachungsprozesse, Kategorisierung, Multitasking, Planen, Zielauswahl und Arbeitsgedächtnis, in Verbindung (Burgess, Veitch, de Lacy Costello & Shallice, 2000; Shafritz, Karheiser & Belger, 2005; Lie, Specht, Marshall & Fink, 2006; Loose, Kaufmann, Tucha, Auer & Lange, 2006; Opris, Barborica & Ferrera, 2005). Seine Funktion besteht während der Bearbeitung von riskanten Entscheidungsaufgaben in der Integration der expliziten Informationen über Wahrscheinlichkeiten und Alternativen, um daraus vorteilhafte Strategien zu entwickeln (Labudda et al., 2008). Er scheint aber auch in unsicheren Entscheidungssituationen eine Rolle zu spielen. Brand et al. (2007b) dokumentierten, dass die exekutiven Funktionen und damit der DLPFC mit zunehmender Einsicht in die Regeln der unsicheren Entscheidungsaufgabe stärker in den Vordergrund rücken.

Bildgebende Verfahren unterstützen die Belege, dass in unsicheren Entscheidungen, in denen emotionale Prozesse erforderlich sind, vor allem der

OFC, die Amygdala und der dorsomediale präfrontale Kortex aktiviert werden. In riskanten Situationen, in denen kognitive Fähigkeiten gefordert sind, ist eine verstärkte Aktivierung des dorsalen Striatums (DST) und des DLPFC zu beobachten. (Hsu, Bhatt, Adolphs, Tranel & Camerer, 2005; Bechara et al., 2003; Bechara, H. Damasio, A. R. Damasio & Lee, 1999; Brand et al., 2006).

Jene Regionen des PFC, die für unterschiedliche Entscheidungsprozesse bedeutend sind (u.a. OFC, DLPFC), werden mittels der fronto-striatalen-Schleifen und deren dopaminergen und serotonergen Überträgersubstanzen mit den Basalganglien verbunden (Brand, Grabenhorst, Starcke, Vandekerckhove & Markowitsch, 2007d). Die limbische Schleife verbindet die Amygdala, den Nucleus accumbens sowie den OFC mit dem Thalamus und den Basalganglien (Bechara et al., 2003, Brand et al., 2007d; Alexander & Crutcher, 1990; Alexander, Crutcher & DeLong, 1990). Die kognitive Schleife verbindet die Basalganglien und ihre dopaminergen Strukturen (SN, ventrales Tegmentum, DST) mit dem Thalamus und dem DLPFC (Brand, et al., 2007d; Alexander & Crutcher, 1990; Alexander et al., 1990). Die zinguläre Schleife verbindet die Basalganglien über den Thalamus mit dem zingulären Kortex und erhält auch Projektionen vom limbischen System (Suchan & Daum, 2006).

Zusammengefasst kann nach Hsu et al. (2005) gesagt werden, dass in erster Linie Amygdala, OFC, zingulärer Kortex, DLPFC sowie Teile der Basalganglien (VST und DST) in das Entscheidungsverhalten involviert sind.

### ***6.8 Neuronale Substrate und neuropsychologische Aspekte des Entscheidungsverhaltens unter Risiko***

Da in der vorliegenden Untersuchung die GDT als Messinstrument für das Entscheidungsverhalten unter Risiko eingesetzt wird, wird genauer auf deren neuronale Substrate und neuropsychologische Aspekte eingegangen.

In vorherigen Studien mit verschiedenen PatientInnengruppen mit DLPFC-Schädigungen (z.B. MP-PatientInnen, PatientInnen mit Korsakoff-Syndrom, pathologischen SpielerInnen, PatientInnen mit Ess-Brech-Störungen oder AlzheimerpatientInnen) konnte gezeigt werden, dass diese schlechtere Leistungen bei der GDT aufwiesen als gesunde Personen (Brand et al., 2004; Brand et al.,



2005b; Brand et al., 2005a; Brand et al., 2007c; Delazer, Sinz, Zamarian & Benke, 2007). Diese Ergebnisse geben Hinweise darauf, dass der DLPFC in riskante Entscheidungssituationen involviert ist. Eine Beteiligung des DLPFC während der Bearbeitung der GDT wurde auch in einer Studie von Labudda et al. (2008) mittels funktioneller Kernspintomographie an 12 gesunden Personen bestätigt. Weiters zeigte sich in dieser Studie eine Aktivierung im anterioren zingulären Kortex, dessen Aufgabe es ist, Konflikte zwischen konkurrierenden Alternativen zu erkennen.

Auch PatientInnen mit Läsionen der Amygdala zeigen Einschränkungen in der GDT-Leistung. Dies bestätigte eine Studie von Brand et al. (2007d): Im Gegensatz zu den gesunden Personen zeigten die PatientInnen keine Veränderungen der psychophysiologischen Parameter während der Bearbeitung der GDT (vor der Entscheidung und nach Erhalt von Feedback) und wählten signifikant häufiger riskante Entscheidungen als die gesunde Vergleichsgruppe.

In einigen der oben erwähnten Studien wurden auch signifikante Korrelationen zwischen den Leistungen bei der GDT und spezifischen exekutiven Funktionen (z.B. Kategorisierung und Set-shifting (Wechsel des Zielkriteriums bzw. Umkehrlernen; Drechsler, 2007) festgestellt. Weiters zeigten sich Beziehungen zwischen der Wahl nicht riskanter Entscheidungen und der Verarbeitung von emotionalem Feedback aus vorherigen Versuchen in der Weise, dass MP-PatientInnen auf den erhaltenen Verlust (negatives Feedback) reagierten und folglich häufiger nicht riskante Entscheidungen trafen (z.B. Brand et al., 2004; Brand et al., 2005a; Brand et al., 2005b; Brand et al., 2007b; Brand, 2008a; Brand, 2008b).

Aufgrund bisheriger Erkenntnisse wird angenommen, dass Entscheidungen unter Risiko über zwei unterschiedliche Pfade (kognitiv und emotional) getroffen werden können. Der kognitive Pfad berücksichtigt explizite Informationen über Wahrscheinlichkeiten und Konsequenzen, und damit kann eine geeignete Strategie für günstiges Entscheidungsverhalten entworfen werden. Gleichzeitig können Entscheidungen unter Risiko auch aufgrund von Feedbackprozessen aus vorherigen Versuchen bzw. Entscheidungen getroffen werden. Das Feedback aus vorherigen Versuchen (negatives Gefühl bei Verlust, positives Gefühl nach Gewinn) kann dazu verwendet werden, eine ungünstige Strategie zu überdenken bzw. zu verändern oder eine günstige Strategie beizubehalten. Durch das positive

oder negative Feedback kommt es zur Aktivierung der emotionalen Signale (somatische Marker), und durch diese emotionale Färbung kommt es zur Entscheidung (Brand, 2008a; Brand et al., 2006; Brand et al., 2007b; Labudda et al., 2008). Eine Studie von Brand et al. (2008b) untersuchte an einer Gruppe von 42 gesunden Personen die Rolle der bevorzugten Strategien (intuitiv vs. kognitiv) bei riskanten Entscheidungen. Das Ergebnis war, dass Personen, die sich in der GDT vorrangig intuitiv entschieden, häufiger riskante (ungünstige Alternativen) wählten als Personen, die kalkulatativ reagierten. Die AutorInnen wiesen schlussfolgernd auf die Dominanz und Wichtigkeit von kognitiven Faktoren in der GDT hin. Damit jedoch optimale Entscheidungen getroffen werden können erfordert es den Einsatz beider Pfade (Brand et al., 2006). Experimentell wurde die Rolle des Feedbacks aus vorherigen Entscheidungen für zukünftige Wahlen in einer Studie von Brand (2008a) untersucht. Einer Gruppe von gesunden Personen wurde die herkömmliche GDT (explizite Regeln für Gewinne und Verluste, Feedback nach jedem Durchgang), einer anderen Gruppe von gesunden Personen eine modifizierte Form der GDT (ohne Feedback) vorgegeben. Es zeigte sich, dass diejenige Gruppe, die kein Feedback erhielt, schlechtere Leistungen bei der GDT zeigten, indem sie signifikant häufiger ungünstige Entscheidungen wählten. Diese Studie dokumentiert, dass das Feedback nach jedem Durchgang nicht nur in unsicheren Entscheidungssituationen wichtig ist, sondern auch in riskanten Situationen dazu beiträgt, günstige Entscheidungen treffen zu können. Somit ist sowohl die kognitive als auch die limbische Schleife in Entscheidungen unter Risiko involviert.

## **7 Entscheidungsverhalten und Morbus Parkinson**

### ***7.1 Entscheidungsverhalten bei PatientInnen mit Morbus Parkinson***

MP-PatientInnen weisen dopaminerge Dysfunktionen in Regionen des DLPFC und des OFC auf und zeigen daher Einschränkungen in stirnhirnassoziierten kognitiven Funktionen (Labudda et al., 2008). Dennoch müssen sie wichtige und komplexe Entscheidungen – z.B. über die medizinische Behandlung oder finanzielle Angelegenheiten – treffen (Griffith, Dymek, Atchison, Harrell & Mason, 2005). Als Konsequenz der kognitiven Defizite und der damit einhergehenden dysfunktionalen Entscheidungsfähigkeit können sich im Alltag mannigfache Schwierigkeiten manifestieren. MP-PatientInnen haben häufig Probleme in Entscheidungssituationen, wenn diese komplex sind und die Folgen der entsprechenden Handlung bzw. Entscheidung abgeschätzt werden müssen. Sie können in solchen Situationen vermehrt impulsiv reagieren, Schwierigkeiten bei der Entwicklung von günstigen Strategien zeigen, unfähig sein aus vorherigem Feedback zu lernen oder Probleme in der Wahrnehmung von Wahrscheinlichkeiten aufweisen (Sinz et al., 2008a).

In der neuropsychologischen Literatur gibt es zahlreiche Studien, die sich speziell mit dem Entscheidungsverhalten unter Unsicherheit bei MP-PatientInnen befassen (vgl. Czernecki et al., 2002; Thiel et al., 2003; Perreta, Pari & Beninger, 2005; Mimura, Oeda & Kawamura, 2006; Pagonabarraga et al., 2007; Kobayakawa, Koyama, Mimura & Kawamura, 2007; Ibarretxe-Bilbao et al., 2009; Euteneuer et al., 2009; Delazer et al., 2009; Poletti et al., 2010). Bei vier der oben genannten Studien konnten keine Defizite im Entscheidungsverhalten unter Unsicherheit bei MP-PatientInnen im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe festgestellt werden (Czernecki et al., 2002; Thiel et al., 2003; Euteneuer et al., 2009; Poletti et al., 2010). In den anderen Studien zeigten sich hinsichtlich der IGT-Leistungen hingegen signifikante Unterschiede zwischen MP-PatientInnen und einer gesunden Kontrollgruppe. MP-PatientInnen wählten häufiger Karten aus den zwei unvorteilhaften, weil riskanten Stapeln und konnten im Verlauf des Spiels nicht aus dem emotionalen Feedback lernen (z.B. Delazer et al., 2009).

Kobayakawa et al. (2007) fanden zusätzlich Belege für die Unfähigkeit der MP-PatientInnen aus Feedback zu lernen, indem sie die Veränderungen des Hautleitwertes während des Entscheidungsprozesses aufzeichneten. MP-PatientInnen wählten in der IGT zu einem mehr unvorteilhaften Alternativen und wiesen zudem verringerte Änderungen des Hautleitwertes sowohl vor der Entscheidung als auch nach Erhalt des positiven oder negativen Feedbacks auf. Als mögliche Erklärung hierfür wurde eine Dysfunktion der Amygdala und eine damit einhergehende Insensitivität für Belohnung und Bestrafung genannt. Czernecki et al. (2002) untersuchten ebenso wie Pagonabarraga et al. (2007) den Einfluss der dopaminergen Medikation auf das unsichere Entscheidungsverhalten bei MP-PatientInnen, da der Neurotransmitter Dopamin, der bei MP-PatientInnen reduziert ist, sowohl in den kognitiven Prozess als auch in die Verarbeitung von Feedback und in das Lernen aus Belohnung eingreifen kann. Es wurde in diesen beiden Studien kein Einfluss der Medikamente auf das Entscheidungsverhalten unter Unsicherheit gefunden. Perreta et al. (2005) verglichen MP-Patientinnen im Frühstadium mit solchen im Spätstadium. In dieser Studie wurde festgestellt, dass beide Gruppen schlechtere IGT-Leistungen als die Kontrollgruppe zeigten. Das deutet darauf hin, dass Beeinträchtigungen des Entscheidungsverhaltens unter Unsicherheit bereits im Frühstadium der Erkrankung vorhanden sind und auf Defizite des OFC und des limbischen Systems zurückzuführen seien. Zu diesem Schluss kamen auch Ibarretxe-Bilbao et al. (2009), die MP-PatientInnen im Frühstadium mit einer gesunden Kontrollgruppe in Bezug auf die IGT-Ergebnisse und die Leistungen bei der Emotionserkennung in Gesichtern (Ekman & Friesen, 1976) verglichen. Die Degeneration des OFC wird hier ebenfalls als Ursache für das im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe schlechtere Abschneiden der MP-PatientInnen in beiden Aufgaben angenommen.

Das Risikoverhalten in Entscheidungssituationen bei MP-PatientInnen wurde u.a. in einer Untersuchung von Delazer et al. (2009) erforscht. Es wurden 20 nicht demente MP-PatientInnen, 19 MP-PatientInnen mit Demenz und 20 gesunde Personen einer neuropsychologischen Testbatterie und Tests zum riskanten und unsicheren Entscheidungsverhalten (PAG, IGT) unterzogen. Nicht demente MP-PatientInnen zeigten keine Defizite in riskanten Entscheidungen, demente MP-PatientInnen hingegen schon. Gute Leistungen in der PAG waren abhängig von

der Intaktheit der exekutiven Funktionen *Set-shifting* (vgl. Drechsler, 2007) und *kognitive Flexibilität*.

## **7.2 Entscheidungsverhalten unter Risiko bei PatientInnen mit Morbus Parkinson**

Weit weniger häufig als das Entscheidungsverhalten unter Unsicherheit (IGT) wurde bei MP-PatientInnen das Entscheidungsverhalten unter Risiko (GDT) untersucht. Bisherige Studien, die diese Thematik behandelt haben, sollen an dieser Stelle detaillierter vorgestellt werden.

In einer Studie von Brand et al. (2004) wurden insgesamt 20 nicht demente MP-PatientInnen und 20 gesunde Personen mit einer neuropsychologischen Testbatterie untersucht. Diese beinhaltete u.a. die GDT, einen Test der die verbale Flüssigkeit erfasst (Spreen & Strauss, 1998) und den *Modified Card Sorting Test* (MCST; Nelson, 1976). Der MCST erfasst die Fähigkeit zur Kategorisierung, *Set-shifting*, Monitoring (Überwachung), Tendenz zu Perserverationen, die kognitive Flexibilität und die Fähigkeit Feedback zu verarbeiten. Die AutorInnen wollten herausfinden, ob MP-PatientInnen in riskanten Entscheidungssituationen mit expliziten Regeln beeinträchtigt sind. Da die GDT einen strategischen Einsatz bei der Wahl der Alternativen (exekutive Funktionen) sowie den Gebrauch von Feedback aus vorherigen Versuchen (Verlust oder Gewinn nach jeder Wahl) erfordert, konnte untersucht werden, inwieweit die Leistungen bei der GDT an exekutive Funktionen bzw. an die Verwendung von Feedback gebunden sind. Das Ergebnis zeigte, dass MP-PatientInnen im Vergleich zu gesunden Personen signifikant häufiger die riskanteste Alternative (eine Zahl) wählten und daher am Ende der Aufgabe einen negativen Kontostand hatten. In der Studie wurde auch erhoben, wie oft auf negatives Feedback reagiert wurde, indem im nächsten Versuch zu einer günstigen und nicht riskanten Alternative gewechselt wurde. Es stellte sich heraus, dass MP-PatientInnen nach Erhalt von negativem Feedback signifikant weniger häufig zur gewinnbringenderen Alternative wechselten, als die Personen in der Kontrollgruppe. Sowohl in der Gruppe der MP-PatientInnen als auch bei den gesunden Personen wurde eine Korrelation zwischen der Häufigkeit der ungünstigen Entscheidungen mit dem Ergebnis (Kontostand) und der

Annahme von negativem (emotionalem) Feedback festgestellt. In der MP-Gruppe zeigte sich auch ein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von ungünstigen Entscheidungen bei der GDT und Leistungen im MCST. Korrelationen zwischen Leistungen im Test zur verbalen Flüssigkeit und den Häufigkeiten günstiger bzw. ungünstiger Entscheidungen wurden nicht gefunden. Eine Subgruppenanalyse ergab, dass MP-PatientInnen, bei denen sowohl die exekutiven Funktionen als auch der Feedbackprozess beeinträchtigt waren, häufiger ungünstige Entscheidungen trafen. Hingegen erbrachten MP-PatientInnen ohne diese Beeinträchtigungen bei der GDT gleich gute Leistungen wie die gesunden Personen. Als Erklärung der oben genannten Schwierigkeiten wird sowohl eine Dysfunktion der limbischen Schleife, die für den emotionalen Prozess beim Gebrauch von Feedback zuständig ist, angenommen, als auch eine Funktionsstörung der dorsolateralen präfrontalen Schleife, die mit den exekutiven Funktionen assoziiert ist.

Euteneuer et al. (2009) kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Die Stichprobe umfasste 21 nicht demente MP-PatientInnen, die sich im frühen Stadium ihrer Erkrankung und unter dopaminerger Medikation befanden und 23 gesunde Personen. Beide Gruppen wurden hinsichtlich ihres Entscheidungsverhaltens unter Unsicherheit (IGT) und unter Risiko (GDT) untersucht. Weiters wurden Tests zu exekutiven Funktionen (MCST; Nelson, 1976; *Wort-Assoziations-Aufgabe*; Strauss, Shermann & Spreen, 2006) und zur affektiven Theory-of-Mind-Fähigkeit (*Reading-the-Mind-in-the-Eyes-Test*; RMET; Baron-Cohen, Wheelwright, Hill, Raste & Plumb, 2001) durchgeführt. Soziodemographische Variablen (Alter, Geschlecht und Ausbildung in Jahren) wurden ebenfalls erhoben. Während der Bearbeitung der Aufgaben zum Entscheidungsverhalten wurde der Hautleitwert gemessen, um den emotionalen Prozess während der Entscheidungsfindung analysieren zu können.

Das Ergebnis der Studie war, dass die MP-PatientInnen verglichen mit der Kontrollgruppe in der GDT, jedoch nicht in der IGT, beeinträchtigt waren. Die MP-PatientInnen wählten signifikant häufiger die riskanten Alternativen als die gesunden Personen und hatten am Ende der Aufgabe einen signifikant geringeren Kontostand und eine geringere Sensitivität für negatives Feedback. Der Hautleitwert war in beiden Entscheidungsaufgaben nach Verlusten signifikant reduziert, aber nach Gewinnen relativ unbeeinträchtigt.

Die Ergebnisse bei der GDT korrelierten mit den Ergebnissen bei den Aufgaben zu den exekutiven Funktionen (MCST, Wort-Assoziations-Aufgabe), d.h. je schlechter die MP-PatientInnen in den exekutiven Tests abgeschnitten haben, umso schlechtere Leistungen zeigten sie bei der GDT. Bezogen auf die soziodemographischen Variablen zeigten sich keine Zusammenhänge mit dem Entscheidungsverhalten. Zwischen MP-PatientInnen und den gesunden Personen wurden keine Unterschiede hinsichtlich der affektiven Theory-of-Mind-Fähigkeiten gefunden. Als Erklärung für dieses Ergebnis gaben die AutorInnen an, dass die dorsolaterale Schleife, die mit exekutiven Funktionen verbunden ist, im Frühstadium der Erkrankung mehr beeinträchtigt ist als die limbische Schleife, die bei affektiven Theory-of-Mind Fähigkeiten eine wichtige Rolle spielt.

MP-PatientInnen entwickeln im Laufe ihrer Erkrankung häufig Impulskontrollstörungen wie z.B. pathologisches Spielen, das oft als Folge der Medikamenteneinnahme (L-Dopa) auftritt. In einer Studie von Rossi et al. (2010) wurden sieben MP-PatientInnen mit pathologischen-Spieler-Symptomen und sieben MP-PatientInnen ohne diese Symptome hinsichtlich des Entscheidungsverhaltens unter Unsicherheit und Risiko (IGT, GDT) untersucht. Demographische und klinische Merkmale der beiden PatientInnengruppen wurden ebenso erhoben wie exekutive und affektive Funktionen (MCST; Nelson, 1976; *Stroop Color and Word Test*; Stroop, 1935; RMET; Baron-Cohen et al., 2001). Die Ergebnisse bezüglich der IGT zeigten, dass MP-PatientInnen mit pathologischen-Spieler-Symptomen im Vergleich zu den MP-PatientInnen schlechter abschnitten. Bei der GDT wurden keine Unterschiede festgestellt, jedoch zeigten beim RMET beide Gruppen Einschränkungen. Die Erklärung für dieses Ergebnis sahen die AutorInnen in der unterschiedlichen Wirkung der dopaminergen Therapie auf die limbische und dorsolaterale Schleife. Während die limbische Schleife, die sowohl in das soziale Verhalten als auch in das emotionale Entscheidungsverhalten involviert ist, durch die Medikamente überstimuliert wird, kommt es in der dorsolateralen Schleife, die für kognitive Fähigkeiten zuständig ist, zu keinen Beeinträchtigungen.

### ***7.3 Berücksichtigung weiterer Konstrukte in Bezug auf das Entscheidungsverhalten unter Risiko bei der GDT***

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über jene Konstrukte, deren Zusammenhang mit dem Entscheidungsverhalten unter Risiko in der neuropsychologischen Forschung bereits untersucht wurde, und die für die vorliegende Arbeit relevant sind.

#### ***7.3.1 Exekutive Funktionen***

Exekutive Funktionen stellen Regulations- und Kontrollmechanismen auf kognitiver, emotionaler und sozialer Ebene dar. Sie steuern die Aktivität und ermöglichen daher ein zielorientiertes und situationsangepasstes Verhalten. Zum Einsatz kommen sie vor allem in neuen, unerwarteten Situationen, wo routinierte Handlungsschemata nicht angewendet werden können, und bei der Zielsetzung oder beim Planen über mehrere Teilschritte hinweg (Drechsler, 2007).

In zahlreichen Studien wurde festgestellt, dass MP-PatientInnen kognitive Störungen, vor allem exekutive Funktionsstörungen aufweisen (z.B. Brand et al., 2004; Euteneuer et al., 2009; Mimura et al., 2006). Exekutive Funktionen spielen auch in riskanten Entscheidungssituationen eine wichtige Rolle.

Nach Brand (2009) zeigen sich in Studien, die das Entscheidungsverhalten unter Risiko untersuchen, vor allem Korrelationen mit spezifischen exekutiven Funktionen wie der Kategorisierung und Umstellungsfähigkeit (z.B. Brand et al., 2005a) sowie dem Planen und der Überwachung von Handlungen (z.B. Brand, 2008a). In Untersuchungen, in denen zur Erfassung von Subkomponenten der exekutiven Funktionen der MCST (Nelson, 1976) verwendet wurde, konnte gezeigt werden, dass die Anzahl von riskanten/ungünstigen Entscheidungen bei der GDT hoch mit der Fehlerzahl im MCST korrelierten (z.B. Brand, 2008a; Brand et al., 2007b). Für die Entwicklung und den Einsatz einer gewinnmaximierenden Langzeitstrategie erwiesen sich in erster Linie die Dimensionen *Kategorisierung*, *Set-shifting*, *Monitoring*, *Tendenz zu Perserverationen*, *kognitive Flexibilität* und *Fähigkeit, Feedback zu verarbeiten* als wichtig (Brand et al., 2005b).



Diese Beziehung zwischen den Leistungen bei der GDT und den Leistungen im MCST zeigte sich auch bei MP-PatientInnen (Brand et al., 2004; Euteneuer et al., 2009). In der Studie von Brand et al. (2004), in der MP-PatientInnen hinsichtlich ihrer Entscheidungsfähigkeiten untersucht wurden, korrelierten Schwierigkeiten in Entscheidungssituationen unter Risiko vor allem mit schlechter Kategorisierungsfähigkeit und kognitiver Flexibilität, aber auch mit der Verarbeitung von negativem Feedback. Weiters wurden in einer Studie von Delazer et al. (2009) bei MP-PatientInnen Korrelationen zwischen guter Umstellungsfähigkeit bzw. kognitiver Flexibilität und der Häufigkeit von günstigen Entscheidungen in der PAG identifiziert.

Brand et al. (2004) fanden bei MP-PatientInnen keine Zusammenhänge zwischen den Leistungen bei der GDT und den Leistungen im Wort-Assoziations-(Sub-)Test des *FAS-Test* (Spreen & Straus, 1998), der die verbale Flüssigkeit erfasst, Euteneuer et al. (2009) hingegen schon.

In einer Studie von Brand et al. (2008b), die die Rolle der Strategien (rationale vs intuitive Entscheidung) bei der GDT untersuchten, fanden keine signifikanten Korrelationen zwischen Ergebnissen bei der GDT (endgültiger Kontostand und Häufigkeit der Wahl einer Zahl) und der exekutiven Subkomponente *Inhibition* (*Farbe-Wort-Interferenz-Test*; Oswald & Fleischmann, 1997).

Nach Brand et al. (2006) werden auch Planungsfertigkeiten benötigt, um erfolgreiche Leistungen in der GDT zu erreichen. Um die Planungsfähigkeit als spezifische exekutive Funktion zu erfassen, wird in der neuropsychologischen Diagnostik oftmals der *Turm von Hanoi* (Shallice, 1982) eingesetzt (eine genaue Beschreibung erfolgt im empirischen Teil). In einer Studie von Brand (2008a) mit 40 gesunden Personen zeigte sich eine Korrelation zwischen GDT-Leistungen (Häufigkeit riskanter Entscheidungen, Setzen auf eine Zahl) und Leistungen im Turm von Hanoi (Anzahl der Versuche und benötigte Zeit in Sekunden). Zum möglichen Zusammenhang zwischen GDT-Leistungen und Planungsfähigkeiten bzw. Inhibition bei MP-PatientInnen fehlen wissenschaftliche Untersuchungen bisweilen. Daher sollen diese Konstrukte in der vorliegenden Studie berücksichtigt werden.

In der vorliegenden Arbeit wird das Augenmerk auf die exekutiven Funktionen *sprachliche Flexibilität* (Antwortinitiierung und Antwortunterdrückung),

*kognitive Flexibilität* (Erkennen von Regeln in bestimmter Reihenfolge von Reizen), *verbale Flüssigkeit* und *Planungsfähigkeit* gelegt und deren Zusammenhang mit dem Entscheidungsverhalten unter Risiko geprüft.

### 7.3.2 Kognitive und affektive Theory of Mind

Unter *Theory of Mind* (ToM) versteht man im Allgemeinen die Fähigkeit, mentale Zustände von anderen Personen zu erkennen, um deren Verhalten erklären und vorhersagen zu können (Bodden et al., 2008a). Sie stellt den zentralen Aspekt der sozialen Kognition dar und leistet einen wesentlichen Beitrag für eine erfolgreiche zwischenmenschliche Interaktion (Bodden, Dodel & Kalbe, 2010a). Es kann unterschieden werden zwischen der kognitiven ToM, bei der die Zuschreibung von Absichten und Wünschen zu Personen rational-kognitiv erfolgt, und der affektiven ToM, bei der es um das empathische Sich-Hineinversetzen in die Emotionen von anderen Personen geht (Bodden et al., 2008a). Nach Drechsler (2007) können affektive ToM-Fähigkeiten u. a. als soziale, exekutive Regulationsprozesse interpretiert werden.

ToM-Kompetenzen stützen sich auf ein komplexes neuroanatomisches Netzwerk, bestehend aus dem medialen PFC, dem anterioren Gyrus cinguli, der superior temporalen Sulcus-Region, den temporalen Polen und der Amygdala (Bodden et al., 2010a). In Läsionsstudien und Untersuchungen an gesunden Personen mittels bildgebender Verfahren konnte gezeigt werden, dass der OFC in die affektive ToM und der DLPFC in die kognitive ToM involviert sind (z.B. Shamay-Tsoory, Tomer, Goldsher, Berger & Aharon-Peretz, 2004; Kalbe et. al., 2010; Bodden et al., 2010a). Diese beiden PFC-Regionen sind mittels der fronto-subkortikalen-Schleifen über den Thalamus mit den Basalganglien verbunden und demnach in affektive und kognitive Verhaltensaspekte involviert (Bodden et al., 2010a). Danek und Göhringer (2005) geben an, dass PatientInnen mit OFC-Störungen auch Einschränkungen beim Erkennen von Emotionen in Gesichtern zeigen. Diese Defizite können zu erheblichen Problemen in der zwischenmenschlichen Interaktion führen.

Aus bisherigen Studien ist bekannt, dass MP-PatientInnen auch Störungen der affektiven bzw. kognitiven ToM zeigen (z.B. Saltzmann, Strauss, Hunter & Aichbald, 2000; Péron, Vicente, Leray, S. Drapier & D. Drapier, 2008;

Bodden et al., 2010b; Mimura et al., 2006; Ibarretxe-Bilbao et al., 2009; Mengelberg & Siegert, 2003).

In Untersuchungen von affektiven ToM-Kompetenzen fand man heraus, dass MP-PatientInnen Defizite beim Erkennen von Emotionen in Gesichtern (RMET) aufweisen (Bodden et al., 2008b, Bodden et al., 2010b; Mimura et al., 2006). Nach Mimura et al. (2006) korrelierten die Leistungen beim RMET mit der Anzahl vorteilhafter Entscheidungen bei der IGT. Ibarretxe-Bilbao et al. (2009) berichteten von Einschränkungen von MP-PatientInnen im Frühstadium der Erkrankung hinsichtlich ihrer affektiven ToM-Kompetenzen (*Ekman 60 Faces Test*, Ekman & Friesen, 1976) und ihres emotionalen Entscheidungsverhaltens (IGT) aufgrund von Degenerationen des OFC und der Amydala. Euteneuer et al. (2009) fanden hingegen keine Zusammenhänge zwischen den RMET-Leistungen und den GDT- bzw. IGT-Leistungen. Jedoch wiesen die MP-PatientInnen (im Frühstadium) im Vergleich zu den gesunden Personen in der Kontrollgruppe Defizite im riskanten Entscheidungsverhalten (GDT) auf. Die AutorInnen schlossen aus den Ergebnissen, dass die dorsolaterale-präfrontale Schleife, die kognitive Funktionen erfüllt, beeinträchtigt ist, jedoch nicht die orbitofrontale limbische Schleife, der emotionale Aufgaben zugeschrieben werden.

In einer Studie von Saltzman et al. (2000) waren erstmals die kognitiven ToM-Fähigkeiten bei MP-PatientInnen Gegenstand einer wissenschaftlichen Untersuchung. Es wurde festgestellt, dass diese im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe Schwierigkeiten mit der korrekten Lösung der *false-belief-Stories* (Happé, 1994; Tager-Flusberg & Sullivan, 1994) hatten.

### 7.3.3 Depression

Im Verlauf der MP-Erkrankung kann sich eine sekundäre Depression entwickeln, die mit einer Degeneration der Neurone im Gehirn assoziiert ist. Neben dieser neurochemischen Ursache, kann sich die Depression auch aufgrund von Reaktionen auf die Krankheit bzw. damit einhergehenden negativen psychischen oder sozialen Faktoren manifestieren (Ceballos-Baumann & Conrad, 2005; Fuchs, 2002).

Cella, Dymond und Cooper (2009) untersuchten mittels IGT das Entscheidungsverhalten unter Unsicherheit bei PatientInnen mit einer unipolaren

Major Depression und bei einer gesunden Vergleichsgruppe. Sie fanden heraus, dass depressive PatientInnen signifikant schlechtere Leistungen bei der IGT zeigten als die gesunden Personen. Sie waren dahingehend unflexibel, als dass sie nicht zu den vorteilhaften Stapeln wechselten. Als Erklärung wird eine veränderte Sensitivität für Gewinn und Verlust angenommen. Andere Ergebnisse zeigten sich hingegen in einer Studie von Smoski et al. (2008): Depressive PatientInnen erbrachten bei der IGT bessere Leistungen als die gesunde Vergleichsgruppe, da sie schneller lernten, die ungünstigen Alternativen zu vermeiden und so mehr Gewinn erzielten.

In einigen weiteren Studien, die das Entscheidungsverhalten unter Unsicherheit untersuchten, zeigten sich keine Zusammenhänge zwischen der Ausprägung der Depression und den Leistungen bei Entscheidungsaufgaben (z.B. Delazer et al., 2009; Poletti et al., 2010; Ibarretxe-Bilbao et al., 2009). Kobayakawa et al. (2007) stellten aber fest, dass die MP-PatientInnen mit zunehmender Stärke der Depression bei der IGT weniger häufig vorteilhafte Stapel wählten.

In den bisher zitierten Studien, die das Entscheidungsverhalten mit der GDT erfassten (z.B. Brand et al., 2004; Euteneuer et al., 2009), konnten keine Aussagen über den Zusammenhang mit der Schwere der Depression getroffen werden, da das Vorhandensein einer Depression dabei als Ausschlusskriterium diente. Delazer et al. (2009) berücksichtigten in ihrer Studie die Ausprägung der Depression, jedoch ergab sich keine signifikante Beziehung zwischen dem Ausmaß der Depression und den Leistungen bei riskanten Entscheidungsaufgaben (PAG).

#### *7.3.4 Apathie*

Bei MP-PatientInnen kann sich infolge der Erkrankung auch eine Apathie entwickeln (z.B. Pluck & Brown, 2002). Diese Beeinträchtigung der Aktivitätsregulation manifestiert sich durch motivationale und emotionale Defizite sowie durch fehlendes Interesse und kann die kognitiven Fähigkeiten von PatientInnen mit MP beeinflussen. Als Ursache hierfür werden Funktionsstörungen des OFC, des limbischen Systems, des DLPFC und des anterioren zingulären Kortex angenommen (Drechsler, 2007; Levy & Dubois, 2006). Aus vorherigen

Studien ist bekannt, dass MP-PatientInnen mit Apathie einen signifikant niedrigeren kognitiven Status und Defizite in exekutiven Funktionen aufweisen als MP-PatientInnen ohne Apathie (z.B. Dujardin et al., 2007). In der Studie von Oguru, Tachibana, Toda, Okuda und Oka (2010) und von Dujardin, Sockeel, Delliaux, Desteé und Defebvre (2009) wurden bei MP-PatientInnen Zusammenhänge zwischen dem Vorhandensein von Apathie und Defiziten in kognitiven Funktionen wie z.B. exekutiven Funktionen festgestellt. Konkrete Untersuchungen an MP-PatientInnen, in denen der Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und dem Vorhandensein von Apathie untersucht wurde, fehlen allerdings. Auf Grund dieser Forschungslücke soll dieser mögliche Zusammenhang in der vorliegenden Arbeit mit untersucht werden.

### *7.3.5 Intelligenz*

In bisherigen Studien zum Entscheidungsverhalten bei MP-PatientInnen wurden keine Zusammenhänge zwischen der Leistung bei riskanten Entscheidungsaufgaben (GDT) und verschiedenen Aspekten der Intelligenz (z.B. logisches Denken oder räumliche Fähigkeiten) gefunden (z.B. Brand et al., 2004). In einer gesunden Stichprobe fanden Brand et al. (2008b) positive Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten (GDT) und Fähigkeiten im logischen Denken, jedoch nicht mit verbaler Intelligenz.

### *7.3.6 Soziodemographische Variablen*

Zwar wurden in einigen Untersuchungen von MP-PatientInnen mit der GDT auch die Variablen Bildung, Alter und Geschlecht erhoben, jedoch wurden keine Ergebnisse zu diesbezüglichen Unterschieden veröffentlicht (z.B. Brand et al., 2004). Euteneuer et al (2009) hingegen untersuchten den Zusammenhang bei MP-PatientInnen zwischen den GDT-Leistungen und den soziodemographischen Variablen (Geschlecht, Alter und Bildung), fanden aber keine Korrelationen. Delazer et al. (2009), stellten keine Unterschiede zwischen an MP erkrankten Männern und Frauen hinsichtlich ihrer PAG-Leistungen fest. Auch in ähnlichen Studien mit der IGT wurden keine Zusammenhänge zwischen diesen Variablen

und dem Entscheidungsverhalten gefunden (z.B. Mimura et al., 2006; Pagonabarraga et al., 2007; Poletti et al., 2010).

Bei gesunden Personen zeigten sich nach Brand et al. (2008b) ebenfalls keine Zusammenhänge zwischen Alter, Geschlecht und Bildung und GDT-Leistungen.

### *7.3.7 Krankheitsbezogene Variablen*

Die Dauer oder das Stadium der Erkrankung haben nach Brand et al. (2004) bzw. Euteneuer et al. (2009) keinen Einfluss auf die Ergebnisse in riskanten Entscheidungsaufgaben (GDT). Korrelationen zwischen GDT-Leistungen und der täglichen Medikamentendosis wurden ebenfalls nicht festgestellt (Euteneuer et al., 2009). Bei einer anderen Entscheidungsaufgabe, die riskantes Entscheidungsverhalten erfasst (PAG), zeigten sich jedoch sehr wohl Zusammenhänge zwischen den dabei erbrachten Leistungen und der Medikamentendosis bzw. dem Stadium der Erkrankung.

In Untersuchungen des Entscheidungsverhaltens unter Unsicherheit bei MP-PatientInnen korrelierte weder das Alter bei Erkrankungsbeginn (Kobayakawa et al., 2007), noch die Medikamentendosis (Kobayakawa et al., 2007; Ibarretxe-Bilbao et al., 2009; Pagonabarraga et al., 2007), noch der Typ der Medikamente und das Stadium der Erkrankung (Pagonabarraga et al., 2007) mit den Leistungen bei der IGT.

## **8 Zielsetzungen, Fragestellungen und Hypothesen der vorliegenden Untersuchung**

Das Ziel dieser empirischen Arbeit ist es, das Verhalten von MP-PatientInnen und gesunden Personen in Entscheidungssituationen unter Risiko zu vergleichen. Dabei werden soziodemographische Variablen, affektive Variablen und Intelligenzaspekte berücksichtigt. Weiters sollen mögliche Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten und exekutiven Funktionen bzw. ToM-Kompetenzen überprüft werden.

### ***8.1 Unterschiede im Entscheidungsverhalten unter Risiko zwischen MP-PatientInnen und gesunden Personen***

*Gibt es unter Berücksichtigung von soziodemographischen Variablen, affektiven Variablen und Intelligenzaspekten Unterschiede zwischen MP-PatientInnen und gesunden Personen hinsichtlich ihres Entscheidungsverhaltens unter Risiko?*

H1\_1: Hinsichtlich der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen gibt es – unter Berücksichtigung von soziodemographischen Variablen, affektiven Variablen und Intelligenzaspekten – einen signifikanten Unterschied zwischen MP-PatientInnen und gesunden Personen.

H1\_2: Hinsichtlich der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen gibt es – unter Berücksichtigung von soziodemographischen Variablen, affektiven Variablen und Intelligenzaspekten – einen signifikanten Unterschied zwischen MP-PatientInnen in früheren Stadien der Erkrankung, MP-PatientInnen in späteren Stadien der Erkrankung und gesunden Personen.

## **8.2 Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und ToM-Kompetenzen**

*Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und kognitiven Theory-of-Mind-Kompetenzen?*

H1\_3: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen und der Fähigkeit, sich in die Gedanken und Wissenszustände anderer Personen hineinzuversetzen.

*Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und affektiven Theory-of-Mind-Kompetenzen?*

H1\_4: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen und der Fähigkeit, Emotionen in Gesichtern zu erkennen.

## **8.3 Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und exekutiven Funktionen**

*Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und der subjektiven Einschätzung exekutiver Funktionen?*

H1\_5: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen und den subjektiven Einschätzungen der exekutiven Funktionen *Impulskontrolle* (engl. Inhibition), *Flexibilität* (Shift), *Emotionskontrolle*, *Selbstüberwachung*, *Initiieren*, *Arbeitsgedächtnis*, *Planen/Organisieren*, *Aufgabenüberwachung*, *Aufgabenorganisation* und *Planungs- und Problemlösefähigkeit*.

*Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und der Planungs- und Problemlösefähigkeit?*



H1\_6: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen und der Planungs- und Problemlösefähigkeit.

*Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und der Fähigkeit zur Antwortinitiierung und -unterdrückung sowie der Fähigkeit zur Erkennung von Regeln in Reizfolgen?*

H1\_7: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen und der Fähigkeit zur Antwortinitiierung und -unterdrückung sowie der Fähigkeit zur Erkennung von Regeln in Reizfolgen.

*Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und der formallexikalischen Wortflüssigkeit, der Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel, der semantisch-kategoriellen Wortflüssigkeit sowie der Fähigkeit zum semantischen Kategorienwechsel?*

H1\_8: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen und der formallexikalischen Wortflüssigkeit, der Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel, der semantisch-kategoriellen Wortflüssigkeit sowie der Fähigkeit zum semantischen Kategorienwechsel.

#### **8.4 Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und affektiven Variablen**

*Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und Depression?*

H1\_9: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen und dem Ausprägungsgrad einer Depression.

*Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und Apathie?*

H1\_10: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen und der subjektiven Einschätzung von Apathie.

H1\_11: Es gibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen und der Ausprägung von intellektueller Neugier, Emotionalität, Handlungsinitiative und Selbstbewusstsein.

## 9 Methode

Die vorliegende Arbeit stellt einen von mehreren Teilen einer umfassenden Untersuchung neuropsychologischer Aspekte bei MP-PatientInnen und gesunden Personen dar. Insgesamt waren fünf DiplomandInnen an dieser Untersuchung beteiligt, wobei jede/r das Hauptaugenmerk auf ein anderes Themengebiet legte (z.B. Entscheidungsverhalten, Theory of Mind, exekutive Funktionen).

Im Folgenden sollen nun das Konzept, die Durchführung sowie die Erhebungsinstrumente dieser Arbeit vorgestellt werden.

### 9.1 Untersuchungsplan und intendierte Stichprobe

Ursprünglich war geplant, die Untersuchung im Rahmen einer Studie zum Thema *Neuropsychologische Aspekte bei Morbus Parkinson* an der Universitätsklinik in Wien durchzuführen. Es sollten 100 MP-PatientInnen in der Fachabteilung für Neurologie untersucht werden. Als Ausschlusskriterium für die PatientInnen hätte eine Demenzerkrankung gegolten. Alle PatientInnen sollten daher mittels *Mini-Mental-Status-Test II* (M. F. Folstein, S. E. Folstein, White & Messer, 2010) getestet werden. Ebenso hätte das *Beck Depressions-Inventar-II* (Hautzinger, Keller & Kühner, 2009), die *Apathy Evaluation Scale* (Lueken, Seidl, Schwarz, Völker & Naumann, 2006) sowie die *Lille Apathy Rating Scale* (Sockeye et al., 2006) vorgelegt werden sollen. Bei allen PatientInnen sollten zusätzlich soziodemografische und krankheitsbezogene Daten mittels Fragebogen erfasst werden. Eine neurologische Abklärung bezüglich Krankheitsstadium und Schweregrad der motorischen Defizite hätte mittels *United Parkinson's Disease Rating Scale* (Fahn & Elton, 1987) und *Hoehn-&-Yahr-Scale* (Hoehn & Yahr, 1967) durchgeführt werden sollen. Der Subtest *Matrizen* des *Wechsler Intelligenztests für Erwachsene* (Von Aster, Neubauer & Horn, 2006) und der *Wortschatztest* (Schmidt & Metzler, 1992) waren geplant, um das allgemeine kognitive Intelligenzniveau der PatientInnen, zu untersuchen. Als exekutive Funktionen sollten die verbale Flüssigkeit mittels des *Regensburger Wortflüssigkeitstests* (Aschenbrenner, Tucha & Lange, 2000), die sprachliche und kognitive Flexibilität anhand der *Hayling and Brixton Tests* (Burgess & Shallice,

1997) sowie die Planungsfähigkeit mittels des *Turm von Hanoi* (Shallice, 1982) erfasst werden. Weiters sollte der standardisierte Fragebogen *Behavior Rating Inventory of Executive Function – Adult Version* (Roth, Isquith & Gioia, 2005) vorgelegt werden, um exekutive Funktionen im Alltag der MP-PatientInnen zu erfassen. Für die Untersuchung der kognitiven ToM-Kompetenzen sollten die *ToM-Stories* (Willinger, Schmöger, Müller & Auff, in Vorbereitung), zum Einsatz kommen, für die affektiven ToM-Kompetenzen war der *Reading-the-Mind-in-the-Eyes-Test* (Baron-Cohen et al., 2001) geplant. Das Entscheidungsverhalten unter Risiko hätte mittels der *Game of Dice Task* (Brand et al., 2005) erfasst werden sollen, das Entscheidungsverhalten unter Unsicherheit mittels der *Iowa Gambling Task* (Bechara et al., 1994). Der zeitliche Rahmen für die Einzeltestungen, deren Dauer jeweils ca. 150 Minuten betragen hätte sollen, wurde auf 6 Monate (Mai bis Oktober 2010) festgelegt.

Mittels Clusteranalyse sollten homogene Gruppen von MP-PatientInnen gebildet und dahingehend untersucht werden, ob sie sich signifikant bezüglich des Entscheidungsverhaltens unter Unsicherheit und Risiko, der exekutiven Fertigkeiten und der affektiven und kognitiven ToM-Kompetenzen unterscheiden. In der Clusteranalyse wären zudem affektive (Ausprägung der Depression und Apathie) krankheitsbezogene (Medikamenteneinnahme, Beginn und Dauer der Erkrankung, Stadium der Erkrankung, Familienanamnese) sowie soziodemographische Variablen (Ausbildungsniveau, Geschlecht und Alter der PatientInnen) berücksichtigt worden.

## **9.2 Untersuchungsdurchführung**

Das fertig gestellte Konzept der geplanten Studie musste einigen Personen und Gremien (ÄrztInnen, PsychologInnen, Klinikvorstand, Ethik-Kommission etc.) vorgestellt und von diesen geprüft und befürwortet werden. Im Laufe dieses Prozesses kam es immer wieder zu langen Wartezeiten und zur mehrmaligen Überarbeitung der Konzeption. Aufgrund dieser zeitlichen Verzögerungen wurde schließlich beschlossen, die Untersuchung nicht wie ursprünglich geplant direkt an der Universitätsklinik für Neurologie und mit deren MP-PatientInnen durchzuführen, sondern die UntersuchungsteilnehmerInnen auf eine andere Art zu rekrutieren, z.B. über die Parkinson-Selbsthilfegruppe Wien. Dafür wurde zunächst

eine kurze Zusammenfassung des Untersuchungskonzepts erstellt (Worum geht es? Was ist das Ziel? Dauer/Ort der Untersuchung etc.). Diese Zusammenfassung wurde gemeinsam mit einem Aufruf zur Teilnahme drei Monate lang in das Mitteilungsblatt der Parkinson-Selbsthilfegruppe Wien aufgenommen, welches monatlich allen Mitgliedern zugeschickt wird, und gleichzeitig auch auf die Homepage der Selbsthilfegruppe gestellt. Ein Aufruf zur Teilnahme der Untersuchung erfolgte auch in der Zeitschrift *Parkinson-Nachrichten* sowie im Online-Forum für MP-Betroffene von Dr. Willibald Gerschlager. Weiters wurden von den fünf DiplomandInnen Treffen von Selbsthilfegruppen sowie Vorträge von ÄrztInnen zur MP-Erkrankung besucht, um MP-PatientInnen für die Teilnahme an der Testung zu gewinnen. Da der Untersuchungsplan auch dahingehend geändert wurde, dass die MP-PatientInnen mit einer gesunden Kontrollgruppe (im Sinne von *nicht an MP erkrankt*) verglichen werden sollten, wurden zum einen BewohnerInnen verschiedener Altenheime sowie Verwandete und Bekannte der DiplomandInnen gebeten, an der Untersuchung teilzunehmen. Der Testzeitraum erstreckte sich von Anfang November 2010 bis Ende Februar 2011. Die Dauer einer einzelnen Testung betrug ca. 140 Minuten. Aufgrund der Nicht-Verfügbarkeit von komplett störungsfreien Räumen wurde die Testung entweder in der eigenen Wohnung der TeilnehmerInnen oder in einer der Wohnungen der DiplomandInnen durchgeführt. Je nach Wunsch der TeilnehmerInnen fand die jeweilige Testung an einem einzigen oder an mehreren Terminen statt.

### *9.2.1 Ablauf der Testung*

Vor der Testung wurde den TeilnehmerInnen ein Informationsblatt inklusive einer zu unterschreibenden Einverständniserklärung vorgelegt, das zum einen kurz die empirische Arbeit beschrieb und zum anderen auf die Freiwilligkeit der Teilnahme, die Anonymisierung der erhobenen Daten und auf das Recht zum Widerruf des Einverständnisses aufmerksam machte. Danach wurde der Ablauf der Testung erläutert und die TeilnehmerInnen wurden darauf hingewiesen, dass sie ihre individuellen Bedürfnisse (z.B. Pausen) während der Testung verbalisieren könnten und sollten. Die Abfolge der Verfahren wurde bei der Planung festgelegt, und jede/r DiplomandIn gab die Verfahren in der vereinbarten Reihenfolge vor.

Begonnen wurde mit der Erhebung soziodemographischer Daten. Bei den MP-PatientInnen wurden zudem klinische Merkmale der MP-Erkrankung und etwaige andere psychische Auffälligkeiten sowie das Vorhandensein von neurologischen oder psychiatrischen Krankheiten innerhalb der Familie erfasst. Das Stadium der MP-Erkrankung wurde anhand der in der *Hoehn-&-Yahr-Scale* (Hoehn & Yahr, 1967) definierten Kriterien von einem Neurologen festgestellt. Um das Ausschlusskriterium zu überprüfen wurde ein Screening zur Demenz durchgeführt. In weiterer Folge kamen Verfahren, die affektive Variablen erfassen (Depression, Apathie), zum Einsatz. Einen weiteren Bestandteil der Testung bildete eine Abschätzung des allgemeinen kognitiven Niveaus. Danach wurden die Verfahren zur Erfassung exekutiver Funktionen, die ToM-Aufgaben und zuletzt die computerisierte Entscheidungsaufgabe vorgegeben.

Im Konkreten wurden die folgenden diagnostischen Verfahren eingesetzt:

- *Mini-Mental-Status-Test II* (MMST-II; Folstein et al., 2010)
- *Beck Depressions-Inventar II* (BDI-II; Hautzinger et al., 2009)
- *Apathy Evaluation Scale* (AES; Lueken et al., 2006)
- *Lille Apathy Rating Scale* (LARS; Sockeel et al., 2006)
- *Wechsler-Intelligenz-Test-Batterie – Subtest Matrizen* (WIE; Von Aster et al., 2006)
- *Wortschatztest* (WST; Schmidt & Metzler, 1992)
- *Regensburger Wortflüssigkeitstest* (RWT; Aschenbrenner et al., 2000)
- *Hayling and Brixton Tests* (Burgess & Shallice, 1997)
- *Turm von Hanoi* (TvH; Shallice, 1982)
- *Behavior Rating Inventory of Executive Function – Adult Version* (BRIEF-A; Roth et al., 2005)
- *Theory-of-Mind-Stories* (ToM-Stories; Willinger et al., in Vorbereitung)
- *Reading-the-Mind-in-the-Eyes-Test* (RMET; Baron-Cohen et al., 2001)
- *Game of Dice Task* (GDT; Brand et al., 2005b)

Insgesamt kann über die Untersuchungsdurchführung gesagt werden, dass die Testungen ohne gravierende Probleme (z.B. Störungen im Ablauf etc.), die

womöglich zu einer Beeinflussung der Ergebnisse geführt hätten, abgelaufen sind. Die TeilnehmerInnen waren sehr motiviert und hatten größtenteils Freude an der Testung.

### **9.3 Erhebungsinstrumente**

An dieser Stelle werden die in der vorliegenden Arbeit eingesetzten diagnostischen Instrumente in jener Reihenfolge näher beschrieben, in der sie den TeilnehmerInnen vorgegeben wurden.

#### **9.3.1 Demenz-Screening**

Zum Screening einer möglichen Demenz wurde der *Mini-Mental-Status-Test II* (MMST II; Folstein et al., 2010) ins Deutsche übersetzt. Dieser Test beinhaltet mehrere Subtests, die verschiedene kognitive Funktionen wie anterogrades Arbeitsgedächtnis, Sprachverständnis und -produktion, Rechenfähigkeit und visuell-räumliche Fähigkeiten erfassen. Er wurde vorgegeben, da ausschließlich Personen ohne dementielle Erkrankung untersucht werden sollten.

Die Reliabilitätsanalyse des MMST II ergab in der Stichprobe der TeilnehmerInnen ein Cronbachs Alpha von .68 (Trennschärfe siehe Anhang). Im Manual wird das Cronbachs Alpha des MMST II für eine klinische Stichprobe mit .79 und für nicht demente Personen mit .57 angegeben.

#### **9.3.2 Allgemeines kognitives Niveau (Intelligenz)**

Mit den beiden folgenden Tests wurden Aspekte der fluiden und kristallisierten Intelligenz erfasst.

#### 9.3.2.1 Logisch-schlussfolgerndes Denken

Der Subtest *Matrizentest* des *Wechsler Intelligenztest für Erwachsene* (WIE; Von Aster et al., 2006) wurde herangezogen, um die Fähigkeit der TeilnehmerInnen zum logisch-schlussfolgernden Denken (abstraktes Denken, visuelle Informationsverarbeitung, induktives Denken im visuellen Bereich, erkennen visueller Analogien) zu messen. Bei diesem Test müssen Neun-Felder-Matrizen, bei denen acht Felder mit Abbildungen befüllt sind und ein Feld leer ist, vervollständigt werden. Die richtige der fünf Lösungsalternativen ist jeweils aus den acht vorgegebenen Abbildungen ableitbar.

Die Reliabilitätsanalyse des WIE-Matrizentests ergab in der Stichprobe der TeilnehmerInnen ein Cronbachs Alpha von .89 (Trennschärfe siehe Anhang).

#### 9.3.2.2 Wortschatz

Zur Abschätzung des Wortschatzes der TeilnehmerInnen wurde der *Wortschatztest* (WST; Schmidt & Metzler, 1992) verwendet. Der Test besteht insgesamt aus 36 Items, wobei jedes Item aus fünf fiktiven Wortkreationen und einem realen Wort besteht, z.B. Ronolie – Unidase – Orisal – Ironie – Nirol – Ikomie. Die Aufgabe besteht darin, das reale Wort zu erkennen und zu markieren.

Die Reliabilität des WST wird laut Manual mit einem Cronbachs Alpha von .94 angegeben. Für die Stichprobe der vorliegenden Untersuchung wurde ein Cronbachs Alpha von .80 berechnet (Trennschärfe siehe Anhang).

### 9.3.3 Affektive Variablen

#### 9.3.3.1 Depression

Um den Ausprägungsgrad einer Depression bei den TeilnehmerInnen zu erheben, wurde das *Beck-Depressions-Inventar - Revision* (BDI-II; Hautzinger et al., 2009) verwendet. Beim *BDI-II* handelt es sich um einen Selbstbeurteilungsfragebogen zur Erfassung der Schwere der depressiven Symptomatik. Das Verfahren umfasst 21 Items, die an die Kriterien zur Diagnose



einer Depression laut dem *Diagnostischen und Statistischen Manual Psychischer Störungen* (DSM IV; American Psychiatric Association, 1994) angelehnt sind. Die Items beinhalten: Traurigkeit, Pessimismus, frühere Misserfolge, Verlust von Freude, Schuldgefühle, Gefühle bestraft zu werden, Abneigungen gegen sich selbst, Selbstvorwürfe, Selbstmordgedanken oder -wünsche, Weinen, Unruhe, Interessenlosigkeit, Entschlussunfähigkeit, Wertlosigkeit, Verlust von Energie, Veränderungen der Schlafgewohnheiten, Reizbarkeit, Veränderungen des Appetits, Konzentrationsschwierigkeiten, Müdigkeit und Verlust des Interesses an Sex. Jedes Item besteht aus vier Aussagen in Verbindung mit einer vier-stufigen Ratingskala, welche die Ausprägung des jeweiligen depressiven Symptoms kennzeichnet. Ein Beispiel: Bei Item (Traurigkeit) kann zwischen den Aussagen *Ich bin nicht traurig* (0), *Ich bin oft traurig* (1), *Ich bin ständig traurig* (2), *Ich bin so traurig oder unglücklich, dass ich es nicht mehr aushalten kann* (3) gewählt werden. Die TeilnehmerInnen wurden schriftlich instruiert, jeweils diejenige Aussage auszuwählen, die am besten beschreibt, wie sie sich in den letzten zwei Wochen vor der Testung (einschließlich des aktuellen Tages) gefühlt haben.

Die Reliabilitätsanalyse des BDI-II ergab in der Stichprobe der TeilnehmerInnen ein Cronbachs Alpha von .83 (Trennschärfen siehe Anhang). Im Manual wird je nach Stichprobe ein Cronbachs Alpha zwischen .89 und .93 angegeben.

#### 9.3.3.2 Apathie

Die deutschsprachige Version des Selbsteinschätzungsfragebogen der *Apathy Evaluation Scale* (deutschsprachige Version: AES<sub>D</sub>-S; Lueken et al., 2006) wurde den TeilnehmerInnen vorgelegt, um den Ausprägungsgrad von Apathie feststellen zu können. Neben dieser Selbsteinschätzung liegt die deutschsprachige Version der Skala noch in Form einer Fremdeinschätzung (AES<sub>D</sub>-C) und eines ExpertInnen- bzw. InformantInneninterviews (AES<sub>D</sub>-I) vor. Diese wurden in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht eingesetzt.

Die AES<sub>D</sub>-S besteht aus 18 Items, die sowohl kognitive und verhaltensbezogene Merkmale der Apathie als auch emotionale Aspekte zielgerichteten Verhaltens erfassen (z.B. Motivation, Eigeninitiative und Interesse, Durchhaltevermögen, emotionale Ansprechbarkeit, Krankheitsverständnis oder

Problembewusstsein). Jedes Item (z.B. *Ich interessiere mich für Dinge*) wird auf einer vier-stufigen Ratingskala von *trifft gar nicht zu* bis *trifft sehr zu* bewertet. Die TeilnehmerInnen hatten die Aufgabe, diejenigen Antworten aus den 18 Items anzukreuzen, die ihre Gedanken, Gefühle und Verhaltensweisen während der letzten vier Wochen am besten beschrieben.

Die Reliabilitätsanalyse des AES<sub>D</sub>-S ergab in der Stichprobe der TeilnehmerInnen ein Cronbachs Alpha von .86 (Trennschärfe siehe Anhang). Zu diesem Ergebnis kamen auch Marin, Biedrzycki & Firinciogullari (1991), die die Reliabilität der AES detailliert untersuchten und für die AES-S ein Cronbachs Alpha von .86 feststellten.

Die *Lille Apathy Rating Scale* (LARS; Sockeel et al., 2006) ist ein strukturiertes, standardisiertes Interview, das geeignet ist, zwischen unterschiedlichen Merkmalen der Apathie zu unterscheiden. Für die vorliegende Arbeit wurde eine deutsche Version dieser Skala erstellt. Die Skala besteht aus 33 Items, die zu neun Subskalen zusammengefasst werden, wobei acht die primären klinischen Merkmale der Apathie beschreiben: Reduktion der alltäglichen Produktivität, Mangel an Interesse, Mangel an Initiative, Abwesenheit von Neugierverhalten und Motivation, abgestumpfter Affekt, Mangel an Besorgnis und mangelhaftes soziales Leben. Die neunte Skala erfasst Defizite im Selbstbewusstsein bzw. im sozialen Bewusstsein (z.B. erhöhte Selbstkritik). Aus den Subskalen können die so genannten faktoriellen Subscores *Mangel an intellektueller Neugier*, *emotionale Regungslosigkeit*, *Defizite bei der Handlungsinitiierung* und *Mangel an Selbstbewusstsein* berechnet werden.

Die Reliabilitätsanalyse aller Items des LARS ergab in der Stichprobe der TeilnehmerInnen ein Cronbachs Alpha von .74 (Trennschärfe siehe Anhang). Für die faktoriellen Subscores ergaben sich folgende Reliabilitäten (Cronbachs Alpha): *Intellektuelle Neugier* = .70, *Emotion* = .50, *Handlungsinitiierung* = .49 und *Selbstbewusstsein* = .40. In der Untersuchung von Sockeel et al. (2006) werden die Reliabilitäten mit Cronbachs Alpha = .74 bis .80 angegeben.

### 9.3.4 Exekutive Funktionen

#### 9.3.4.1 Verbale Flüssigkeit

Der *Regensburger Wortflüssigkeitstest* (RWT; Aschenbrenner et al., 2000) wurde zur Erfassung der formallexikalischen und semantischen Wortflüssigkeit und der Fähigkeit zum formallexikalischen und semantischen Kategorienwechsels ausgewählt. Der Test besteht insgesamt aus 14 einzeln normierten Untertests: fünf Tests zur formallexikalischen Wortflüssigkeit, fünf Tests zur semantischen Wortflüssigkeit und jeweils zwei formallexikalische und semantische Kategoriewechselaufgaben. In der vorliegenden Arbeit wurde aus jeder dieser vier Gruppen je ein Test ausgewählt.

Bei der Tesung wurden die TeilnehmerInnen zunächst aufgefordert, so viele Wörter als möglich mit dem Anfangsbuchstaben *S* zu nennen (formallexikalische Wortflüssigkeit). Dann sollten abwechselnd Wörter mit *G* und *R* (formallexikalischer Kategorienwechsel) genannt werden, anschließend Vornamen (semantisch-kategorielle Flüssigkeit) und zuletzt abwechselnd Sportarten und Früchte (semantischer Kategorienwechsel). In jeder Aufgabenstellung bestand eine Zeitbegrenzung von zwei Minuten. Mehrfachnennungen, nicht-deutschsprachige Wörter, Wiederholungen des selben Wortstammes etc. waren nicht erlaubt.

Die Test-Retest-Reliabilität des RWT wird im Manual für den *S*-Wörter-Test mit .82, für den *G*-/*R*-Wörter-Test mit .77, für den Vornamen-Test mit .85 und den Sportarten/Früchte-Test mit .72 angegeben.

#### 9.3.4.2 Sprachliche und kognitive Flexibilität

Die sprachliche und kognitive Flexibilität wurde mit den *Hayling and Brixton Tests* (Burgess & Shallice, 1997) erfasst.

Der *Hayling Satzergänzungstest* besteht aus zwei Teilen mit jeweils 15 Sätzen, wobei bei jedem Satz das letzte Wort fehlt. Im ersten Teil dieses Tests wurde jeder Satz laut vorgelesen, und die TeilnehmerInnen mussten den Satz mit einem sinnvollen, dazupassenden Wort vervollständigen (z.B. Er *gab einen Brief auf ohne...*). Der erste Teil dient der Erhebung des Initiierens von Antworten,

indem die Zeit bis zur Antwort gemessen wurde. Im zweiten Teil bestand die Aufgabe darin, die vorgelesenen Sätze mit einem nicht sinnvollen bzw. nicht dazupassenden Wort zu beenden. Damit wurde die Fähigkeit zur Unterdrückung der sinnvollen Antwort überprüft, indem wieder die Zeit bis zur Nennung des nicht sinnvollen Wortes und zusätzlich die Anzahl der Fehler erfasst wurde.

Die Split-Half-Reliabilität des Hayling Satzergänzungstest bei einer gesunden Stichprobe wird im Manual für den ersten Teil (Zeit) bzw. für den zweiten Teil (Zeit und Fehler) mit .35 bzw. .83 und .41 angegeben. Bei einer klinischen Stichprobe ergaben sich folgende Werte in derselben Reihenfolge: .93, .80, und .72. Hinsichtlich der Test-Retest-Reliabilität zeigte sich bei der gesunden Stichprobe im ersten Teil ein Wert von .62, im zweiten Teil von .78 und für die Fehler im zweiten Teil ein Wert von .52.

In der untersuchten Stichprobe ergab die Reliabilitätsanalyse des Hayling Satzergänzungstest für den ersten Teil ein Cronbachs Alpha von .23 und für den zweiten Teil ein Cronbachs Alpha von .81 (Trennschärpen siehe Anhang).

Der *Brixton Test* ist ein visuell-räumlicher Sequenziertest und misst die Fähigkeit, Regeln in bestimmten Reihenfolgen von Reizen zu entdecken. Er besteht aus 56 Seiten mit jeweils zehn Kreisen, die in zwei Reihen angeordnet sind. Einer dieser zehn Kreise ist blau ausgefüllt. Die Position dieses blauen Kreises verändert sich (in den meisten Fällen) von Seite zu Seite. Bevor jeweils umgeblättert wurde, sollten die TeilnehmerInnen versuchen vorherzusagen, auf welcher Position sich der Kreis auf der nächsten Seite befinden wird. Im Laufe der Testung sollten die TeilnehmerInnen das Muster dieser Positionsänderungen herausfinden. Allerdings blieb dieses Muster nicht konstant, sondern veränderte sich zwischendurch ebenfalls mehrmals.

Der Brixton Test wurde in der vorliegenden Arbeit dem in anderen Studien oftmals zur Erfassung der kognitiven Flexibilität eingesetzten *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST; Heaton, Chelune, Talley, Kay & Curtiss, 1993) vorgezogen, da er laut den TestentwicklerInnen (Burgess & Shallice, 1997) für die TeilnehmerInnen angenehmer, ansprechender und schneller zu lösen ist. Zudem ermöglicht er auch eine raschere Auswertung und Interpretation.

Die Split-half-Reliabilität des *Brixton Test* beträgt laut Manual .62, die Test-Retest-Reliabilität .71. Für die vorliegende Stichprobe ergab sich ein Cronbachs Alpha von .92 (Trennschärpen siehe Anhang).

#### 9.3.4.3 Planungsfähigkeit

Der *Turm von Hanoi* (TvH; Shallice, 1982) wurde eingesetzt, um Planungsfähigkeiten, Regelverhalten und zielorientiertes Verhalten zu erfassen. In diesem neuropsychologischen Verfahren hatten die TeilnehmerInnen die Aufgabe, einen Turm mit fünf Scheiben zunehmender Größe (die größte unten, die kleinste oben) von seiner Ausgangsposition (A) auf eine Zielposition (B oder C) zu bringen. Dabei waren zwei Regeln zu beachten: Es durfte keine Scheibe auf eine kleinere Scheibe gelegt werden, und es durfte nur eine Scheibe pro Zug auf eine andere Position bewegt werden. Im Optimalfall kann die Fünf-Scheiben-Variante dieser Aufgabe mit 31 Zügen gelöst werden.

#### 9.3.4.4 Exekutive Funktionen im Alltag

Exekutive Funktionen bzw. Selbstregulationsprozesse im alltäglichem Leben der TeilnehmerInnen, wurden anhand einer deutschen Fassung des standardisierten Selbstbeurteilungsfragebogens *Behavior Rating Inventory of Exekutive Function – Adult Version* (BRIEF-A; Roth et al., 2005; deutsche Fassung: Willinger, Diendorfer & Loader, 2007) erfasst. Der BRIEF-A besteht aus 75 Items, die zu neun unabhängigen, klinischen Skalen zusammengefasst werden: *Inhibition* (Impulskontrolle), *Shift* (Flexibilität), *Emotional Control* (Emotionskontrolle), *Self Monitor* (Selbstüberwachung), *Initiate* (Initiieren), *Working Memory* (Arbeitsgedächtnis), *Plan/Organize* (Planen/Organisieren), *Task Monitor* (Aufgabenüberwachung) und *Organization of Materials* (Aufgabenorganisation). Die TeilnehmerInnen sollten mithilfe eines drei-stufigen Antwortformates (*Nie, Manchmal, Oft*) beurteilen, ob sie im letzten Monat mit bestimmten Verhaltensweisen Probleme hatten, z.B. *Ich bin unorganisiert*.

Im Manual des BRIEF-A werden für die klinischen Skalen bei einer gemischten Stichprobe (klinische und gesunde Personen) Cronbachs Alpha zwischen .80 und .94 angegeben.

Die Reliabilitätsanalyse für alle Items des BRIEF-A ergab in der Stichprobe der TeilnehmerInnen ein Cronbachs Alpha von .95 (Trennschärfe siehe Anhang). Für die einzelnen klinischen Skalen ergaben sich folgende Cronbachs Alpha: *Inhibition* = .72, *Shift* = .74, *Emotional Control* = .88, *Self Monitor* = .79, *Initiate* =

.76, *Working Memory* = .79, *Plan/Organize* = .78, *Task Monitor* = .69, *Organization of Materials* = .79.

### 9.3.5 Theory of Mind

#### 9.3.5.1 Kognitive Theory of Mind

Die kognitiven ToM-Fähigkeiten wurden anhand von sechs *ToM-Stories* erhoben, die von Willinger et al., (in Vorbereitung) in Anlehnung an Wimmer und Perner (1983) bzw. Perner und Wimmer (1985) zur Erfassung von so genannten falschen Überzeugungen (*false beliefs*) der ersten, zweiten und dritten Ordnung konstruiert wurden. Zusätzlich wurde anhand der ToM-Stories das Textverständnis der TeilnehmerInnen erhoben. Jede der sechs Geschichten besteht aus der Darstellung von Situationen und Sachverhalten, in die mehrere handlungsausführende Personen involviert sind, und Fragen zum Wissensstand dieser Personen an unterschiedlichen Zeitpunkten der Geschichten.

Die Reliabilitätsanalyse aller Items der ToM-Stories ergab in der Stichprobe der TeilnehmerInnen ein Cronbachs Alpha von .83. Bezüglich der einzelnen Ordnungsskalen resultierten folgende Cronbachs Alpha: *ToM erster Ordnung* = .69, *ToM zweiter Ordnung* = .71 und *ToM dritter Ordnung* = .80. Die Skala *Textverständnis* wies ein Cronbachs Alpha von .88 auf.

Die Trennschärfen aller Items der ToM-Stories bewegten sich zwischen .54 und .73. Die Trennschärfen der Items von *ToM erster Ordnung* betrugen .35 bis .51, jene von *ToM zweiter Ordnung* .34 bis .56 und jene von *ToM dritter Ordnung* .39 bis .68. Die Items zum *Textverständnis* hatten eine Trennschärfe zwischen .58 und .67.

#### 9.3.5.2 Affektive Theory of Mind

Zur Untersuchung der affektiven ToM-Fähigkeiten wurde der *Reading-the-Mind-in-the-Eyes-Test* (RMET; Baron-Cohen et al., 2001) vorgelegt. Dieser besteht aus 36 Abbildungen von Augenpaaren von Personen, denen Eigenschaften zugeschrieben werden sollen. Die TeilnehmerInnen sollten dazu aus vier Antwortmöglichkeiten (z.B. *vorsichtig*, *beharrlich*, *gelangweilt*, *schockiert*)

diejenige Eigenschaft auswählen, die am besten beschreibt, was die Person denkt, fühlt oder ausdrückt.

Die Reliabilitätsanalyse des RMET ergab in der Stichprobe der TeilnehmerInnen ein Cronbachs Alpha von .60 (Trennschärfe siehe Anhang).

### *9.3.6 Entscheidungsverhalten unter Risiko*

Das riskante Entscheidungsverhalten wurde mittels der computerisierten *Game of Dice Task* (GDT; Brand et al., 2005b) erfasst. Wie bereits oben erläutert, handelt es sich bei der GDT um ein Würfelspiel, indem ein Startkapital mit insgesamt 18 Versuchen maximiert werden soll. Dazu sollten die TeilnehmerInnen bei jedem Versuch auf eine Zahl oder eine Kombination von Zahlen setzen. Wurde die gewählte Zahl oder eine Zahl der gewählten Kombinationen vom Computerprogramm gewürfelt, erhielten die TeilnehmerInnen einen zur Gewinnwahrscheinlichkeit umgekehrt proportionalen Betrag an Spielgeld. Längerfristig führen bei der GDT nicht riskante Entscheidungen (Kombination von drei oder vier Zahlen) zu höheren Gesamtgewinnen.

## 10 Ergebnisse

Alle statistischen Analysen wurden mit Hilfe des *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) Version 19.0 durchgeführt. Für die Berechnungen wurde ein Signifikanzniveau von  $\alpha = .05$  festgelegt.

Zur Prüfung der Unterschiedshypothesen wurden zwei multivariate Varianzanalysen (MANOVA) berechnet. Als Zusammenhangsmaß wurde der Pearsons Korrelationskoeffizient verwendet. Zuvor wurden die jeweiligen Voraussetzungen überprüft (z.B. Kolmogorov-Smirnov-Test, Box-Test). Für weitere Berechnungen wurden der Chi<sup>2</sup>-Test und Reliabilitätsanalysen (Cronbachs Alpha) durchgeführt.

### 10.1 Stichprobenbeschreibung

#### 10.1.1 Stichprobenumfang und Geschlecht

Insgesamt nahmen 101 Personen an der Testung teil. Die 47 MP-PatientInnen bildeten die Versuchsgruppe (VG) und 54 gesunde Personen, stellten die Kontrollgruppe (KG) dar. Die VG bestand aus 20 Männern und 27 Frauen, die KG setzte sich aus 21 Männern und 33 Frauen zusammen.

Tabelle 2

*Stichprobenverteilung nach Gruppenzugehörigkeit und Geschlecht*

	MP-PatientInnen (VG)		Gesunde Personen (KG)		Gesamt	
Männer	20	19.8%	21	20.8%	41	40.6%
Frauen	27	26.7%	33	32.7%	60	59.4%
Gesamt	47	46.5%	54	53.5%	101	100%

Die Verteilung von Männern und Frauen in der VG und KG unterschieden sich nicht signifikant voneinander (Chi<sup>2</sup> = .14,  $p > .05$ ).



### 10.1.2 Alter

Das durchschnittliche Alter der TeilnehmerInnen lag bei 62.08 Jahren (Standardabweichung (SD) = 11.09), wobei die jüngste Person 35 Jahre und die älteste 88 Jahre war. Die Personen in der VG waren durchschnittlich 61.09 Jahre alt (SD = 11.23), in der KG betrug das Durchschnittsalter 62.94 Jahre (SD = 10.23).

Tabelle 3

*Alter der TeilnehmerInnen insgesamt und innerhalb der VG und KG*

	Gesamt	VG	KG
N	101	47	54
Mittelwert	62.08	61.09	62.94
Standardabweichung	11.09	11.23	10.99
Minimum	35	35	35
Maximum	88	88	85

Laut Kolmogorov-Smirnov-Test war das Alter aller TeilnehmerInnen normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Z = .51,  $p > .05$ ). Ebenso kann in der VG und KG von einer Normalverteilung des Alters ausgegangen werden (Kolmogorov-Smirnov-Z = .59,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = .47,  $p > .05$ ).

### 10.1.3 Ausbildung

Insgesamt gaben die meisten TeilnehmerInnen (31) einen Maturaabschluss als höchste Ausbildung an, gefolgt von den Personen mit Fachschulabschluss (30). Eine Universität absolvierten 10 Personen, eine Fachhochschule 2 Personen. In der VG hatten die meisten TeilnehmerInnen (18) eine Fachschule oder eine höhere Schule mit Matura (13) abgeschlossen. In der KG hatten die meisten Personen (18) einen Matura- oder einen Fachschulabschluss (12).

Tabelle 4

*Ausbildungsniveaus insgesamt und innerhalb der VG und KG*

	Gesamt		VG		KG	
Universität	10	9.9%	4	4.0%	6	5.9%
Fachhochschule	2	2.0%	-	-	2	2.0%
Akademie	5	5.0%	3	3.0%	2	2.0%
Matura	31	30.7%	13	12.9%	18	17.8%
Fachschule	30	29.7%	18	17.8%	12	11.9%
Lehre	13	12.9%	5	5.0%	8	7.9%
Hauptschule	4	4.0%	3	3.0%	1	1.0%
Keine	6	5.9%	1	1.0%	5	5.0%
Gesamt	101	100%	47	46.5%	54	53.5%

Die Ausbildungsniveaus in der VG und KG können als homogen angenommen werden ( $\chi^2 = .29$ ,  $p > .05$ ).

#### 10.1.4 Krankheitsbezogene Variablen

##### 10.1.4.1 Alter beim Auftreten der ersten MP-Symptome – VG

Im Durchschnitt waren die MP-PatientInnen 52.28 Jahre alt ( $SD = 9.95$ ), als sich erste Symptome der Erkrankung manifestierten. Die jüngste Person der VG war zu diesem Zeitpunkt 31 Jahre alt, die älteste Person 73.

Tabelle 5

*Alter der MP-PatientInnen beim Auftreten erster MP-Symptome*

	VG
N	47
Mittelwert	52.28
Standardabweichung	9.95
Minimum	31
Maximum	73

#### 10.1.4.2 Alter bei der ersten neurologischen/psychologischen Behandlung – VG

Das Durchschnittsalter der MP-PatientInnen bei der ersten neurologischen/psychologischen Behandlung lag bei 54.04 Jahren (SD = 9.53). Die bei der ersten Behandlung jüngste Person war zu diesem Zeitpunkt 32 Jahre alt, die älteste Person 78.

Tabelle 6

*Alter der MP-PatientInnen bei der ersten neurologischen/psychologischen Behandlung*

	VG
N	46
Mittelwert	54.04
Standardabweichung	9.53
Minimum	32
Maximum	78

#### 10.1.4.3 Alter bei der ersten ärztlichen Behandlung – VG

Im Durchschnitt waren die MP-PatientInnen 53.96 Jahre alt (SD = 9.79), als sie sich zum ersten Mal ärztlich behandeln ließen. Die Altersspanne erstreckte sich von 32 bis 78 Jahre.

Tabelle 7

*Alter der MP-PatientInnen bei der ersten ärztlichen Behandlung*

	VG
N	47
Mittelwert	53.96
Standardabweichung	9.79
Minimum	32
Maximum	78

#### 10.1.4.4 Alter bei der ersten stationären Behandlung – VG

Die MP-PatientInnen waren bei ihrer ersten stationären Behandlung im Durchschnitt 54.42 Jahre alt (SD = 11.01). Als niedrigstes bzw. höchstes Alter zu diesem Zeitpunkt wurden 32 Jahre bzw. 80 Jahre angegeben. 28 MP-PatientInnen befanden sich noch nicht in stationärer Behandlung.

Tabelle 8

*Alter der MP-PatientInnen bei der ersten stationären Behandlung*

	VG
N	19
Mittelwert	54.42
Standardabweichung	11.01
Minimum	32
Maximum	80

#### 10.1.4.5 Dauer der Erkrankung – VG

Die durchschnittliche Dauer der Erkrankung der MP-PatientInnen betrug 8.12 Jahre (SD = 5.84). Als kürzeste Krankheitsdauer wurde ein Jahr genannt, als längste 26 Jahre.

Tabelle 9

*Krankheitsdauer der MP-PatientInnen*

	VG
N	47
Mittelwert	8.12
Standardabweichung	5.84
Minimum	1
Maximum	26

#### 10.1.4.6 MP-Stadium – VG

Die Mehrheit der MP-PatientInnen befand sich zum Zeitpunkt der Testung im Stadium 2 nach Hoehn und Yahr (1967). Nur eine Person befand sich im fortgeschrittensten Stadium (5) der Erkrankung.

Tabelle 10

*MP-Stadium nach Hoehn und Yahr (1967)*

	VG	
Stadium 1	5	10.6%
Zwischen Stadium 1 und 2	6	12.7%
Stadium 2	13	27.7%
Zwischen Stadium 2 und 3	6	12.8%
Stadium 3	8	17.0%
Zwischen Stadium 3 und 4	4	8.5%
Stadium 4	3	6.4%
Zwischen Stadium 4 und 5	1	2.1%
Stadium 5	1	2.1%
Gesamt	47	100%

#### 10.1.4.7 Neurologische/psychiatrische Erkrankungen in der Familie

Von den insgesamt 47 MP-PatientInnen gaben 15 an, dass es in ihrer Familie neurologische bzw. psychiatrische Erkrankungen gibt. Bei den Familienmitgliedern der übrigen MP-PatientInnen gab es keine derartigen Krankheitsfälle.

Tabelle 11

*Neurologische/psychiatrische Erkrankungen in der Familie*

	VG	
Ja	15	31.9%
Nein	32	68.1%
Gesamt	47	100%

Welche Familienangehörige ebenfalls an neurologischen Erkrankungen oder psychiatrischen Beeinträchtigungen leiden, ist in Tabelle 12 angeführt. Hier fällt auf, dass vor allem die nächsten Verwandten betroffen sind.

Tabelle 12

*Neurologisch/psychiatrisch erkrankte Familienmitglieder*

	VG	
Mutter	2	13.3%
Mutter, Vater	1	6.7%
Bruder	1	6.7%
Bruder, Schwester	1	6.7%
Mutter, Großmutter, Bruder	1	6.7%
Bruder, Großvater, Onkel, Tante	1	6.7%
Bruder, Tante	1	6.7%
Großvater	1	6.7%
Mutter, Onkel, Tante	1	6.7%
Vater, Großmutter, Urgroßvater/mutter	1	6.7%
Cousine	1	6.7%
Tante	1	6.7%
Onkel, Vater	1	6.7%
Bruder, Großvater, Onkel, Tante	1	6.7%
Gesamt	15	100%

In der unten angeführten Tabelle ist ersichtlich, dass Morbus Parkinson bei den Angehörigen der MP-PatientInnen gehäuft auftritt. Es sei darauf hinzuweisen,

dass Mehrfachdiagnosen nicht durch die angegebenen Häufigkeiten abgebildet sind.

Tabelle 13

*Neurologische/ psychiatrische Krankheitsbilder in der Familie*

	VG	
Morbus Parkinson	13	65.0%
Schizophrenie	4	20.0%
Depression	2	10.0%
Multiple Sklerose	1	5.0%
Gesamt	20	100%

## **10.2 Deskriptivstatistiken zur Game of Dice Task**

Tabelle 14 fasst zusammen, wie häufig sich die TeilnehmerInnen bei der GDT für 1er-, 2er-, 3er- und 4er-Kombinationen entschieden haben. Die Tabelle ist so zu verstehen, dass z.B. 47 der 101 TeilnehmerInnen nie eine einzelne Zahl – also sozusagen eine 1er-Kombination – gewählt haben (siehe erste Zelle, links oben) oder dass z.B. zwei Personen in den 18 Versuchen ausschließlich 4er-Kombinationen gewählt haben (siehe letzte Zelle, rechts unten).

Tabelle 14

*Häufigkeiten der gewählten 1er-, 2er-, 3er- und 4er-Kombinationen bei der GDT – Gesamtstichprobe*

Häufigkeit	1er-Komb.		2er-Komb.		3er-Komb.		4er-Komb.	
0	47	46.5%	16	15.8%	4	4.0%	7	6.9%
1	18	17.8%	10	9.9%	4	4.0%	7	6.9%
2	12	11.9%	13	12.9%	11	10.9%	12	11.9%
3	8	7.9%	12	11.9%	7	6.9%	6	5.9%
4	6	5.9%	14	13.9%	16	15.8%	8	7.9%
5	4	4.0%	7	6.9%	14	13.9%	9	8.9%
6	3	3.0%	11	10.9%	9	8.9%	9	8.9%
7	-	-	5	5.0%	6	5.9%	5	5.0%
8	1	1.0%	5	5.0%	5	5.0%	7	6.9%
9	2	2.0%	2	2.0%	5	5.0%	4	4.0%
10	-	-	2	2.0%	5	5.0%	6	5.9%
11	-	-	1	1.0%	4	4.0%	4	4.0%
12	-	-	1	1.0%	4	4.0%	4	4.0%
13	-	-	1	1.0%	3	3.0%	2	2.0%
14	-	-	-	-	-	-	3	3.0%
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	3	3.0%	5	5.0%
17	-	-	1	1.0%	-	-	1	1.0%
18	-	-	-	-	1	1.0%	2	2.0%
Gesamt	101	100%	101	100%	101	100%	101	100%

Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass bei der GDT im Durchschnitt am häufigsten 4er-Kombinationen ( $M = 6.53$ ,  $SD = 4.79$ ) gewählt wurden und am seltensten 1er-Kombination ( $M = 1.52$ ,  $SD = 2.08$ ).



Tabelle 15

*Deskriptivstatistiken zur Wahl von 1er-, 2er-, 3er- und 4er-Kombinationen bei der GDT – Gesamtstichprobe*

	1er-Komb.	2er-Komb.	3er-Komb.	4er-Komb.
N	101	101	101	101
Mittelwert	1.52	3.91	6.03	6.53
Standardabweichung	2.08	3.27	3.93	4.79
Minimum	0	0	0	0
Maximum	9	17	18	18

Laut Kolmogorov-Smirnov-Test waren die Häufigkeiten der 1er- bzw. 3er-Kombinationen nicht normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Z = 2.44,  $p \leq .05$  bzw. Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.59,  $p \leq .05$ ), bei den Häufigkeiten der 2er- und 4er-Kombinationen kann jedoch eine Normalverteilung angenommen werden (Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.33,  $p > .05$  bzw. Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.19,  $p > .05$ ).

Analog zu Tabelle 14, die sich auf die Gesamtstichprobe bezieht, fasst die nachfolgende Tabelle die Häufigkeiten der gewählten Kombinationen in der GDT für die VG zusammen.

Tabelle 16

*Häufigkeiten der gewählten 1er-, 2er-, 3er- und 4er-Kombinationen in der GDT – VG*

Häufigkeit	1er-Komb.		2er-Komb.		3er-Komb.		4er-Komb.	
0	17	36.2%	7	14.9%	2	4.3%	1	2.1%
1	10	21.3%	5	10.6%	2	4.3%	2	4.3%
2	9	19.1%	7	14.9%	6	12.8%	7	14.9%
3	5	10.6%	6	12.8%	6	12.8%	3	6.4%
4	2	4.3%	8	17.0%	7	14.9%	2	4.3%
5	2	4.3%	2	4.3%	7	14.9%	1	2.1%
6	2	4.3%	3	6.4%	6	12.8%	6	12.8%
7	-	-	3	6.4%	4	8.5%	1	2.1%
8	-	-	3	6.4%	2	4.3%	5	10.6%
9	-	-	1	2.1%	2	4.3%	2	4.3%
10	-	-	1	2.1%	-	-	3	6.4%
11	-	-	-	-	1	2.1%	3	6.4%
12	-	-	-	-	1	2.1%	2	4.3%
13	-	-	-	-	-	-	2	4.3%
14	-	-	-	-	-	-	2	4.3%
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	1	2.1%	3	6.4%
17	-	-	1	2.1%	-	-	1	2.1%
18	-	-	-	-	-	-	1	2.1%
Gesamt	47	100%	47	100%	47	100%	47	100%

Aus der Tabelle 17 ist ersichtlich, dass sich die TeilnehmerInnen in der VG durchschnittlich 7.72-mal (SD = 4.93) für die 4er-Kombination und 1.55-mal (SD = 1.69) für die 1er-Kombination entschieden haben.

Tabelle 17

*Deskriptivstatistiken zur Wahl von 1er-, 2er-, 3er- und 4er-Kombinationen bei der GDT – VG*

	1er-Komb.	2er-Komb.	3er-Komb.	4er-Komb.
N	47	47	47	47
Mittelwert	1.55	3.79	4.94	7.72
Standardabweichung	1.69	3.23	3.11	4.93
Minimum	0	0	0	0
Maximum	6	17	16	18

Die Häufigkeiten gewählter 1er-Kombinationen waren nicht normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.39,  $p \leq .05$ ). Jene der gewählten 2er-, 3er-, und 4er-Kombination hingegen schon (Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.21,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = .91,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = .74,  $p > .05$ ).

In der KG stellten sich die Häufigkeiten der gewählten Kombinationen bei der GDT wie folgt dar:

Tabelle 18

*Häufigkeiten der gewählten 1er-, 2er-, 3er- und 4er-Kombinationen bei der GDT – KG*

Häufigkeit	1er-Komb.		2er-Komb.		3er-Komb.		4er-Komb.	
0	30	55.6%	9	16.7%	2	3.7%	6	11.1%
1	8	14.8%	5	9.3%	2	3.7%	5	9.3%
2	3	5.6%	6	11.1%	5	9.3%	5	9.3%
3	3	5.6%	6	11.1%	1	1.9%	3	5.6%
4	4	7.4%	6	11.1%	9	16.7%	6	11.1%
5	2	3.7%	5	9.3%	7	13.0%	8	14.8%
6	1	1.9%	8	14.8%	3	5.6%	3	5.6%
7	-	-	2	3.7%	2	3.7%	4	7.4%
8	1	1.9%	2	3.7%	3	5.6%	2	3.7%
9	2	3.7%	1	1.9%	3	5.6%	2	3.7%
10	-	-	1	1.9%	5	9.3%	3	5.6%
11	-	-	1	1.9%	3	5.6%	1	1.9%
12	-	-	1	1.9%	3	5.6%	2	3.7%
13	-	-	1	1.9%	3	5.6%	-	-
14	-	-	-	-	-	-	1	1.9%
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	2	3.7%	2	3.7%
17	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	1	1.9%	1	1.9%
Gesamt	54	100%	54	100%	54	100%	54	100%

Die nachfolgende Tabelle zeigt, dass die TeilnehmerInnen in der KG eher 3er-Kombinationen bevorzugt ( $M = 6.98$ ,  $SD = 4.38$ ) und eher selten eine 1er-Kombination ( $M = 1.50$ ,  $SD = 2.39$ ) gewählt haben.

Tabelle 19

*Deskriptivstatistiken zur Wahl von 1er-, 2er-, 3er- und 4er-Kombinationen bei der GDT – KG*

	1er-Komb.	2er-Komb.	3er-Komb.	4er-Komb.
N	54	54	54	54
Mittelwert	1.50	4.02	6.98	5.50
Standardabweichung	2.39	3.25	4.38	4.45
Minimum	0	0	0	0
Maximum	9	13	18	18

Der Kolmogorov-Smirnov-Test weist bei der 1er-Kombination auf nicht normalverteilte Häufigkeiten hin (Kolmogorov-Smirnov-Z = 2.14,  $p > .05$ ). Bei den Häufigkeiten der 2er-, 3er-, und 4er- Kombination kann jedoch von einer Normalverteilung ausgegangen werden (Kolmogorov-Smirnov-Z = .80,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.16,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.15,  $p > .05$ ).

Die Häufigkeit riskanter Entscheidungen bei der GDT entspricht der Summe der gewählten 1er- und 2er-Kombinationen. Die entsprechenden Werte sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Tabelle ist so zu verstehen, dass sich z.B. 13 der 101 TeilnehmerInnen nie für eine riskante Alternative entschieden haben (siehe erste Zelle links oben) oder dass z.B. insgesamt drei Personen 17-mal eine riskante Alternative wählte (siehe vorletzte Zelle, links unten).

Tabelle 20

*Häufigkeiten riskanter Entscheidungen bei der GDT*

Häufigkeit	Gesamt		VG		KG	
0	13	12.9%	5	10.6%	8	14.8%
1	9	8.9%	3	6.4%	6	11.1%
2	7	6.9%	4	8.5%	3	5.6%
3	9	8.9%	6	12.5%	3	5.6%
4	7	6.9%	2	4.3%	5	9.3%
5	10	9.9%	5	10.6%	5	9.3 %
6	14	13.9%	8	17.0%	6	11.1%
7	5	5.0%	4	8.5%	1	1.9%
8	6	5.9%	1	2.1%	5	9.3%
9	2	2.0%	1	2.1%	1	1.9%
10	4	4.0%	3	6.4%	1	1.9%
11	6	5.9%	2	4.3%	4	7.4%
12	1	1.0%	-	-	1	1.9%
13	3	3.0%	1	2.1%	2	3.7%
14	2	2.0%	1	2.1%	1	1.9%
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
17	3	3.0%	1	2.1%	2	3.7%
18	-	-	-	-	-	-
Gesamt	101	100%	47	100%	54	100%

Tabelle 21 fasst die Deskriptivstatistiken zu den riskanten Entscheidungen für die Gesamtstichprobe, die VG und die KG zusammen. Die TeilnehmerInnen in der VG wählten durchschnittlich 5.34-mal ( $SD = 3.94$ ) eine riskante Entscheidung. Die Personen in der KG entschieden sich im Durchschnitt 5.52-mal ( $SD = 4.58$ ) für eine riskante Alternative.

Tabelle 21

*Deskriptivstatistiken zu den riskanten Entscheidungen bei der GDT*

	Gesamt	VG	KG
N	101	47	54
Mittelwert	5.44	5.34	5.52
Standardabweichung	4.27	3.94	4.58
Minimum	0	0	0
Maximum	17	17	17

Die Häufigkeiten der riskanten Entscheidungen waren in der Gesamtstichprobe normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.31,  $p > .05$ ). Ebenso kann in der VG und in der KG von einer Normalverteilung der Häufigkeiten ausgegangen werden (Kolmogorov-Smirnov-Z = .93,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = .92,  $p > .05$ ).

Die Häufigkeit nicht riskanter Entscheidungen bei der GDT entspricht der Summe der gewählten 3er- und 4er- Kombinationen. Die entsprechenden Häufigkeiten sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 22

*Häufigkeiten nicht riskanter Entscheidungen bei der GDT*

Häufigkeit	Gesamt		VG		KG	
0	-	-	-	-	-	-
1	3	3.0%	1	2.1%	2	3.7%
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-
4	2	2.0%	1	2.1%	1	1.9%
5	3	3.0%	1	2.1%	2	3.7%
6	1	1.0%	-	-	1	1.9%
7	6	5.9%	2	4.3%	4	7.4%
8	4	4.0%	3	6.4%	1	1.9%
9	2	2.0%	1	2.1%	1	1.9%
10	6	5.9%	1	2.1%	5	9.3%
11	5	5.0%	4	8.5%	1	1.9%
12	14	13.9%	8	17.0%	6	11.1%
13	10	9.9%	5	10.6%	5	9.3%
14	7	6.9%	2	4.3%	5	9.3%
15	9	3.9%	6	12.8	3	5.6%
16	7	6.9%	4	8.5%	3	5.6%
17	9	8.9%	3	6.4%	6	11.1%
18	13	12.9%	5	10.6%	8	14.8%
Gesamt	101	100%	47	100%	54	100%

Analog zu Tabelle 21, welche die deskriptiven Statistiken zu den riskanten Entscheidungen der Gesamtstichprobe, der VG und der KG enthält, können der folgenden Tabelle die entsprechenden Werte zu den nicht riskanten Entscheidungen entnommen werden. Im Durchschnitt entschieden sich die TeilnehmerInnen in der VG 12.66-mal ( $SD = 3.94$ ) für eine nicht riskante Alternative, die Personen in der KG trafen hingegen durchschnittlich 12.48-mal ( $SD = 4.58$ ) eine nicht riskante Entscheidung.



Tabelle 23

*Deskriptivstatistiken zu den nicht riskanten Entscheidungen bei der GDT*

	Gesamt	VG	KG
N	101	47	47
Mittelwert	12.56	12.66	12.48
Standardabweichung	4.27	3.94	4.58
Minimum	1	1	1
Maximum	18	18	18

Die Häufigkeiten der riskanten Entscheidungen sind in der Gesamtstichprobe normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.31,  $p > .05$ ). Ebenso kann in der VG und in der KG von einer Normalverteilung der Daten ausgegangen werden (Kolmogorov-Smirnov-Z = .93,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = .92,  $p > .05$ ).

In Tabelle 24 werden die Häufigkeiten der Nettoscores bei der GDT angegeben. Unter *Nettoscore* wird die Differenz zwischen der Anzahl nicht riskanter und der Anzahl riskanter Entscheidungen verstanden. Positive Nettoscores bedeuten, dass die TeilnehmerInnen häufiger nicht riskante Entscheidungen gewählt haben, negative Nettoscores deuten hingegen auf eine Bevorzugung von riskanten Alternativen hin.

Tabelle 24

*Häufigkeiten der Nettoscores bei der GDT*

Häufigkeit	Gesamt		VG		KG	
-16	3	3.0%	1	2.1%	2	3.7%
-10	2	2.0%	1	2.1%	1	1.9%
-8	3	3.0%	1	2.1%	2	3.7%
-6	1	1.0%	-	-	1	1.9%
-4	6	5.9%	2	4.3%	4	7.4%
-2	4	4.0%	3	6.4%	1	1.9%
0	2	2.0%	1	2.1%	1	1.9%
2	6	5.9%	1	2.1%	5	9.3%
4	5	5.0%	4	8.5%	1	1.9%
6	14	13.9%	8	17.0%	6	11.1%
8	10	9.9%	5	10.6%	5	9.3%
10	7	6.9%	2	4.3%	5	9.3%
12	9	8.9%	6	12.8%	3	5.6%
14	7	6.9%	4	8.5%	3	5.6%
16	9	8.9%	3	6.4%	6	11.1%
18	13	12.9%	5	10.6%	8	14.8%
Gesamt	101	100%	47	100%	54	100%

Wie aus der obigen Tabelle und den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich, hatten die meisten Personen in der Gesamtstichprobe und in der VG einen Nettoscore von 6 – d.h. in den 18 Versuchen wurden zwölf nicht riskante und sechs riskante Alternativen gewählt.

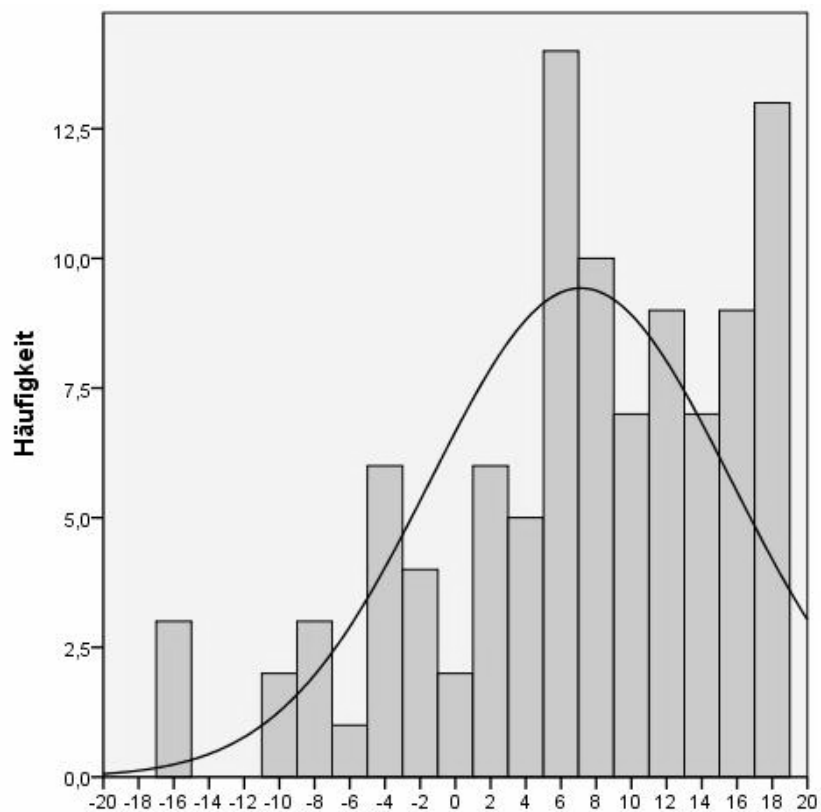


Abbildung 1: Nettscores bei der GDT – Gesamtstichprobe

Der nachfolgenden Abbildung für die VG kann auch entnommen werden, dass bei den MP-PatientInnen Nettscores von -18 (ausschließlich riskante Entscheidungen) bis -6 nur sehr selten resultierten.

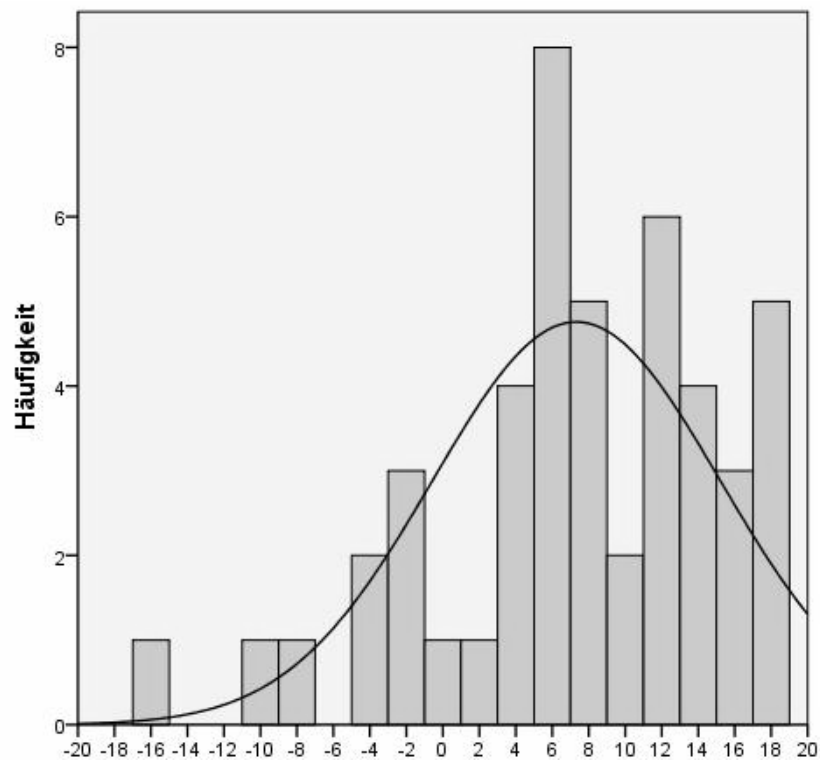


Abbildung 2: Nettoscores bei der GDT – VG

In der KG war ein Nettoscore von 18 am häufigsten (siehe Abbildung 3). Acht gesunde Personen wählten also ausschließlich nicht riskante Alternativen.

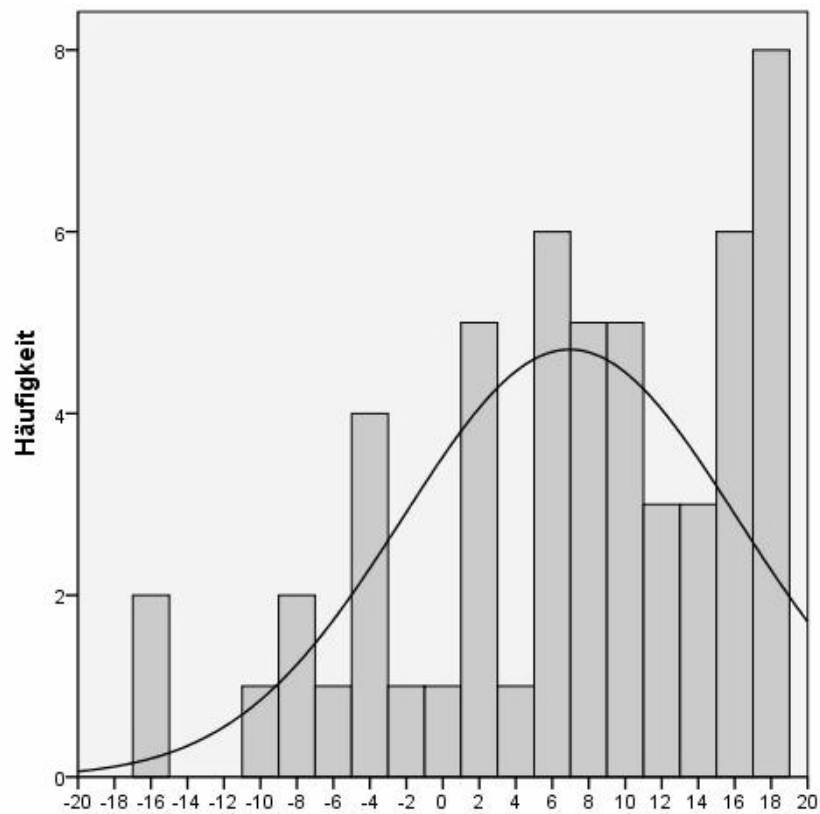


Abbildung 3: Nettoscores bei der GDT – KG

Tabelle 25

*Deskriptivstatistiken zu den Nettoscores bei der GDT*

	Gesamt	VG	KG
N	101	47	54
Mittelwert	7.13	7.32	6.96
Standardabweichung	8.55	7.88	9.16
Minimum	-16	-16	-16
Maximum	18	18	18

Laut Kolmogorov-Smirnov-Test waren die Häufigkeiten der Nettoscores sowohl in der Gesamtstichprobe als auch in der VG und in der KG normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.31,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = .93,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = .92,  $p > .05$ ).

Die nachfolgende Tabelle enthält die Deskriptivstatistiken zu den Kontoendständen bei der GDT für die Gesamtstichprobe, die VG und die KG. Die VG erzielte im Durchschnitt einen Kontoendstand von 151.06 (SD = 2327.61), die KG erreichte am Ende der GDT durchschnittlich einen Wert von 125.93 (SD = 2471.89).

Tabelle 26

*Deskriptivstatistiken zu den Kontoendständen bei der GDT*

	Gesamt	VG	KG
N	101	47	54
Mittelwert	137.62	151.06	125.93
Standardabweichung	2393.90	2327.61	2471.89
Minimum	-7600	-7600	-7400
Maximum	4600	3400	4700

Die Häufigkeiten der Kontoendstände waren in der Gesamtstichprobe nicht normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.61,  $p \leq .05$ ). In der VG und in der KG kann von einer Normalverteilung der Häufigkeiten ausgegangen werden (Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.33,  $p > .05$ ; Kolmogorov-Smirnov-Z = 1.11,  $p > .05$ ).

Die Nettoscores und die Kontoendstände bei der GDT korrelierten insgesamt signifikant mit  $r = .47$  ( $p \leq .05$ ).

Im Folgenden wird ein Überblick darüber gegeben, ob und in welcher Weise die TeilnehmerInnen im Verlauf der GDT zu weniger riskanten bzw. riskanteren Kombinationsarten (1er-, 2er-, 3er- oder 4er-Kombinationen) gewechselt haben.

Tabelle 27

*Deskriptivstatistiken zum Wechsel der gewählten Kombinationsart bei der GDT*

	Gesamt	VG	KG
N	101	47	54
Mittelwert	8.96	9.04	8.89
Standardabweichung	3.83	3.95	3.76
Minimum	0	0	0
Maximum	15	15	15

In der obigen Tabelle wird dargestellt, dass im Verlauf der GDT insgesamt durchschnittlich 8.96-mal ( $SD = 3.83$ ) zu einer anderen Kombinationsart gewechselt wurde. Da die GDT 18 Durchgänge umfasst, sind maximal 17 Wechsel möglich. In der VG wurde während der Bearbeitung im Mittel 9.04-mal ( $SD = 3.95$ ), in der KG 8.89-mal ( $SD = 3.76$ ) gewechselt. Die beiden Gruppen unterscheiden sich in Bezug auf den Wechsel der gewählten Kombinationsart nicht signifikant voneinander ( $T_{(99)} = .20$ ,  $p > .05$ ).

Tabelle 28

*Deskriptivstatistiken zum Wechsel zu einer weniger riskanten Kombinationsart bei der GDT*

	Gesamt	VG	KG
N	101	47	54
Mittelwert	4.51	4.51	4.52
Standardabweichung	2.00	1.94	2.07
Minimum	0	0	0
Maximum	9	7	9

Tabelle 28 zeigt, dass sich alle TeilnehmerInnen im Verlauf der GDT durchschnittlich 4.51-mal ( $SD = 2.00$ ) für einen Wechsel zu einer weniger riskanten Kombinationsart entschieden haben. In der VG wurde im Mittel 4.51-mal ( $SD = 1.94$ ), in der KG 4.52-mal ( $SD = 2.07$ ) zu einer weniger riskanten Kombinationsart gewechselt. Zwischen den beiden Gruppen wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt ( $T_{(99)} = -.02$ ,  $p > .05$ ).

Tabelle 29

*Deskriptivstatistiken zum Wechsel zu einer riskanteren Kombinationsart bei der GDT*

	Gesamt	VG	KG
N	101	47	54
Mittelwert	4.45	4.53	4.37
Standardabweichung	2.10	2.23	1.99
Minimum	0	0	0
Maximum	9	9	8

Die TeilnehmerInnen haben während der Bearbeitung der GDT insgesamt im Durchschnitt 4.45-mal ( $SD = 2.10$ ) zu einer riskanteren Kombinationsart gewechselt. In der VG wurde durchschnittlich 4.53-mal ( $SD = 2.23$ ), in der KG 4.37-mal ( $SD = 1.99$ ) eine riskantere Kombinationsart als zuvor gewählt. Die VG und die KG unterschieden sich diesbezüglich nicht signifikant voneinander ( $T_{(99)} = .39$ ,  $p > .05$ ).

Es wurde auch untersucht, ob sich MP-PatientInnen im Frühstadium hinsichtlich ihrer Wechseltendenzen von MP-PatientInnen im Spätstadium sowie von gesunden Personen unterscheiden. Hier zeigten die Ergebnisse der univariaten, einfaktoriellen Varianzanalysen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen in Bezug auf die Gesamtzahl der Wechsel ( $F_{(2)} = .12, p > .05$ ), die Anzahl der Wechsel zu weniger riskanten Alternativen ( $F_{(2)} = .07, p > .05$ ) sowie die Anzahl der Wechsel zu riskanteren Alternativen ( $F_{(2)} = .14, p > .05$ ).

Für weitere Analysen wurden die 18 Entscheidungen bzw. die 17 möglichen Wechsel, die im Verlauf der GDT möglich sind, in drei Abschnitte eingeteilt. So wurde untersucht, ob es in den verschiedenen Dritteln signifikante Unterschiede bezüglich der Anzahl der Wechsel zu einer weniger riskanten bzw. zu einer riskanteren Kombinationsart gibt.

Tabelle 30

*Wechsel der Kombinationsart im Verlauf der GDT – Gesamtstichprobe*

	1. Drittel	2. Drittel	3. Drittel
N	101	101	101
Wechsel zu anderen Kombinationsarten (insgesamt)			
Mittelwert	3.12	2.75	3.09
Standardabw.	1.61	1.53	1.66
Wechsel zu weniger riskanten Kombinationsarten			
Mittelwert	1.70	1.34	1.48
Standardabw.	.99	.88	.93
Wechsel zu riskanteren Kombinationsarten			
Mittelwert	1.42	1.42	1.61
Standardabw.	.95	.89	.96

Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung ergab, dass in der Gesamtstichprobe die Zahl der Wechsel zu einer weniger riskanten Alternative nicht in jedem Drittel gleich groß war ( $F_{(1,98)} = 5.35, p \leq .05$ ). Im zweiten Drittel wurde weniger häufig zu einer weniger riskanten Alternative gewechselt als im



ersten Drittel. Weiters wurde festgestellt, dass in der Gesamtstichprobe in allen drei Dritteln gleich häufig zu riskanteren Kombinationsarten gewechselt wurde ( $F_{(1.99)} = 2.30$ ,  $p > .05$ ).

Tabelle 31

*Wechsel der Kombinationsart im Verlauf der GDT – VG*

	1. Drittel	2. Drittel	3. Drittel
N	47	47	47
Wechsel zu anderen Kombinationsarten (insgesamt)			
Mittelwert	3.21	2.91	2.91
Standardabw.	1.53	1.54	1.76
Wechsel zu weniger riskanten Kombinationsarten			
Mittelwert	1.77	1.34	1.40
Standardabw.	.91	.84	1.01
Wechsel zu riskanteren Kombinationsarten			
Mittelwert	1.45	1.57	1.51
Standardabw.	.97	.90	.93

In der VG wurde in den drei Dritteln unterschiedlich häufig zu einer weniger riskanten Alternative gewechselt ( $F_{(1.99)} = 3.77$ ,  $p \leq .05$ ). Sowohl im zweiten als auch im dritten Drittel wurde weniger häufig zu einer weniger riskanten Alternative gewechselt als im ersten Drittel. Hinsichtlich der Anzahl der Wechsel zu riskanteren Kombinationsarten zeigten sich in den drei Dritteln der GDT keine signifikanten Unterschiede ( $F_{(1.98)} = .39$ ,  $p > .05$ ).

Tabelle 32

*Wechsel der Kombinationsart im Verlauf der GDT – KG*

	1. Drittel	2. Drittel	3. Drittel
N	54	54	54
Wechsel zu anderen Kombinationsarten (insgesamt)			
Mittelwert	3.04	2.61	3.24
Standardabw.	1.68	1.52	1.58
Wechsel zu weniger riskanten Kombinationsarten			
Mittelwert	1.65	1.33	1.54
Standardabw.	1.07	.91	.86
Wechsel zu riskanteren Kombinationsarten			
Mittelwert	1.39	1.28	1.70
Standardabw.	.94	.86	.98

In der KG wurde kein signifikantes Ergebnis hinsichtlich der Wechsel zu weniger riskanten Alternativen in den drei Dritteln festgestellt ( $F_{(1.93)} = 2.15$ ,  $p > .05$ ). Allerdings haben die TeilnehmerInnen in der KG unterschiedlich häufig zu einer riskanteren Kombinationsart gewechselt ( $F_{(1.98)} = 4.19$ ,  $p \leq .05$ ). Im dritten Drittel der GDT waren Wechsel zu riskanteren Kombinationsarten häufiger als im zweiten Drittel.

Es wurden zusätzlich zwei zweifaktorielle Varianzanalysen (mit Messwiederholung) gerechnet, in denen das Drittel der GDT und die Gruppenzugehörigkeit die unabhängigen Variablen darstellten. Die abhängigen Variablen waren die Anzahl der Wechsel zu einer weniger riskanten Kombinationsart bzw. die Anzahl der Wechsel zu einer riskanteren Kombinationsart.

Bei der ersteren Varianzanalyse war nur der Haupteffekt Drittel signifikant ( $F_{(1.98)} = 5.45$ ,  $p \leq .05$ ). Die TeilnehmerInnen wechselten unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit im ersten Drittel der GDT häufiger als im zweiten und dritten Drittel zu einer weniger riskanten Kombinationsart.

Bei der Varianzanalyse bezüglich des Wechsels zu einer riskanteren Kombinationsart zeigte sich kein signifikantes Ergebnis, jedoch wurde eine

tendenzielle Wechselwirkung festgestellt ( $F_{(1,99)} = 2.67, p \leq .10$ ). Die Veränderungen der entsprechenden Gruppenmittelwerte sind der folgenden Abbildung zu entnehmen.

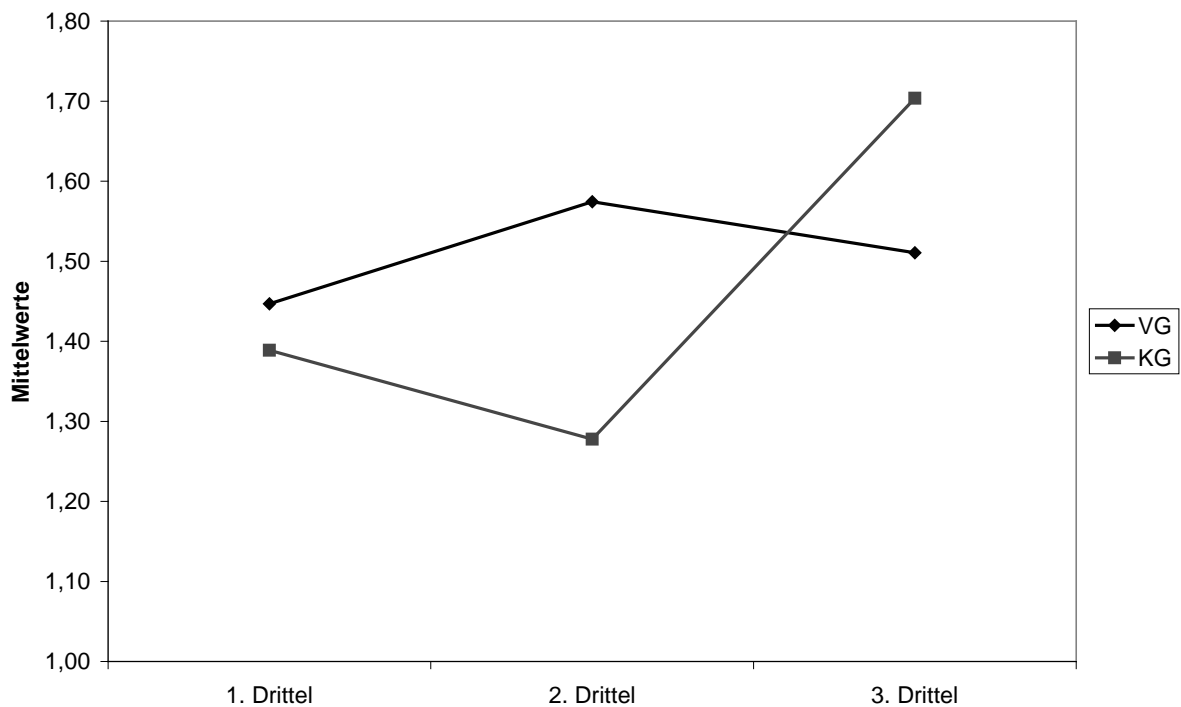


Abbildung 4: Mittelwerte der VG und KG für die Anzahl der Wechsel zu einer riskanteren Kombinationsart

### 10.3 Hypothesenprüfung

#### 10.3.1 Zusammenhangshypothesen

Da die Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und den ToM-Kompetenzen bzw. zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und den exekutiven Funktionen für die Interpretation der Ergebnisse der multivariaten Varianzanalyse von Belang sind, werden zunächst diese Korrelationen betrachtet.

Die Zusammenhangshypothesen wurden mittels Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson überprüft, sofern die Voraussetzungen erfüllt waren. Ansonsten wurden Rangkorrelationen nach Sperman berechnet. Als Maß für die Tendenz der TeilnehmerInnen zu riskanten bzw. nicht riskanten Entscheidungen wurde jeweils der Nettoscore bei der GDT herangezogen, der – wie schon

berichtet – die Differenz zwischen der Anzahl nicht riskanter und der Anzahl riskanter Entscheidungen darstellt.

#### 10.3.1.1 Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und ToM-Kompetenzen

Wie Tabelle 33 verdeutlicht, gab es in der Gesamtstichprobe weder zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und den kognitiven ToM-Kompetenzen noch zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und den affektiven ToM-Kompetenzen signifikante Zusammenhänge.

Auch bei gesonderter Berechnung der Korrelationen für die VG und die KG zeigten sich mit einer Ausnahme keine signifikanten Zusammenhänge: In der VG korrelierte der GDT-Nettoscore mit dem Gesamtwert beim *Reading-the-Mind-in-the-Eyes-Test* mit  $r = .29$  ( $p \leq .05$ ).

Tabelle 33

*Korrelationskoeffizienten zwischen dem GDT-Nettoscore und den ToM-Kompetenzen*

	Gesamt	VG	KG
Kognitive ToM-Kompetenzen			
ToM-Stories – Gesamt	.13	.01	.25
ToM-Stories – 1. Ordnung	.13	.06	.22
ToM-Stories – 2. Ordnung	.11	-.01	.23
ToM-Stories – 3. Ordnung	.08	-.04	.18
Affektive ToM-Kompetenzen			
RMET – Gesamt	.07	.29*	-.09
N	101	47	54

Anmerkung.\*)  $p \leq .05$

Die Hypothesen H1\_3 und H1\_4 können somit nicht angenommen werden.

### 10.3.1.2 Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und exekutiven Funktionen

Bei der Überprüfung der Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und den exekutiven Funktionen ergaben sich in der Gesamtstichprobe keine signifikanten Korrelationen.

In der VG korrelierten zwei Maßzahlen für die exekutiven Funktionen mit dem GDT-Nettoscore: die Skala *Plan/Organize* des BRIEF ( $r = -.30$ ,  $p \leq .05$ ) sowie die Anzahl der Züge, die für die Lösung der Aufgabenstellung beim Turm von Hanoi benötigt wurden ( $r = -.40$ ,  $p \leq .05$ ). In der KG zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem GDT-Nettoscore und der Anzahl der benötigten Züge beim Turm von Hanoi, allerdings war dieser positiv ( $r = .44$ ,  $p \leq .05$ ).

Tabelle 34

*Korrelationskoeffizienten zwischen dem GDT-Nettoscore und den exekutiven Funktionen*

	Gesamt	VG	KG
<b>BRIEF</b>			
Inhibition	.11	-.07	.21
Shift	-.04	-.25	.11
Emotional Control	.05	-.16	.17
Self Monitor	.06	.00	.08
Initiate	-.04	-.15	.04
Working Memory	-.02	-.07	.02
Plan/Organize	-.10	-.30*	.05
Task Monitor	-.14	-.24	-.07
Organization of Materials	-.03	-.13	.03
<b>Hayling Test</b>			
Gesamtzeit 1. Teil	-.14	-.15	-.11
Gesamtzeit 2. Teil	-.15	-.26	-.05
Fehler 2. Teil	-.06	.20	-.22
Brixton Test – Gesamt	.13	.22	.07
<b>RWT</b>			
S-Wörter	.14	.03	.22
G-/R-Wörter	.11	.06	.15
Vornamen	.16	.08	.22
Sportarten/Früchte	.14	.08	.17
<b>Turm von Hanoi</b>			
Ziel erreicht?	-.15	-.09	-.20
Benötigte Zeit (wenn Ziel erreicht)	.16	-.08	.32
Anzahl der Züge (wenn Ziel erreicht)	.22	-.40*	.44*
N	101	47	54

Anmerkung.\*)  $p \leq .05$

Die Hypothesen H1\_5 bis H1\_8 können somit nicht angenommen werden.

### 10.3.1.3 Zusammenhänge zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und affektiven Variablen

Aus Tabelle 35 ist ersichtlich, dass bezüglich des Entscheidungsverhaltens unter Risiko und den affektiven Variablen (Depression und Apathie) in der Gesamtstichprobe keine signifikanten Zusammenhänge resultierten. In der VG und in der KG wurden ebenfalls keine Korrelationen festgestellt.

Tabelle 35

*Korrelationskoeffizienten zwischen dem GDT-Nettoscore und den affektiven Variablen*

	Gesamt	VG	KG
BDI-II – Gesamt	-.06	.22	.60
LARS			
Intellektuelle Neugier	-.18	-.18	-.18
Emotion	.04	.08	.01
Handlungsinitiierung	-.07	-.08	-.07
Selbstbewusstsein	.04	-.02	.06
Gesamt	-.15	-.18	-.15
AES <sub>D</sub> -S – Gesamt	.08	.23	-.04
N	101	47	54

Die Hypothesen H1\_9, H1\_10 und H1\_11 können somit nicht angenommen werden.

### 10.3.2 Unterschiedshypothesen

Zur Überprüfung der Unterschiedshypothesen wurde eine multivariate Varianzanalyse (MANOVA) berechnet. Zunächst wurde untersucht, ob sich die VG und die KG (unabhängige Variable: UV) hinsichtlich des Entscheidungsverhaltens unter Risiko, der exekutiven Funktionen und der ToM-Kompetenzen unterscheiden. Die abhängigen Variablen (AVen) waren also der GDT-Nettoscore, der Gesamtwert sowie das Textverständnis bei den ToM-Stories, der Gesamtwert

beim RMET, alle neun Skalenwerte des BRIEF (Inhibition, Shift, Emotional Control, Self Monitor, Initiate, Working Memory, Plan/Organize, Task Monitor und Organization of Materials), die Gesamtzeit beim ersten und zweiten Teil sowie die Anzahl der Fehler beim zweiten Teil des Hayling Tests, der Gesamtwert beim Brixton Test und die Anzahl der korrekten Wörter bei den vier Subtests des RWT (S-Wörter, G-/R-Wörter, Vornamen, Sportarten/Früchte). Als Kovariaten wurden das Alter und Geschlecht der TeilnehmerInnen, die Gesamtwerte beim BDI-II, bei der AES und bei den Skalen des LARS sowie die WIE- und WST-Ergebnisse berücksichtigt.

Entsprechend dem Thema der vorliegenden Arbeit wird das Hauptaugenmerk in weiterer Folge auf jene Ergebnisse gelegt, die sich auf die GDT-Nettoscores beziehen. Mit den näheren Analysen zu den exekutiven Funktionen und zu den ToM- Kompetenzen befassen sich meine Diplomarbeiten-Kolleginnen.

Die GDT-Nettoscores, die Gesamtwerte beim Brixton Test, beim RMET, beim BDI-II und bei der AES, die WST-Ergebnisse und die Anzahl der korrekten Wörter bei den vier Subtests des RWT waren normalverteilt, alle übrigen AVen hingegen nicht. Der Box-Test ergab keine Gleichheit der Kovarianzenmatrizen ( $F_{(231, 9438.63)} = 1.20, p \leq .05$ ). Die nachfolgenden Ergebnisse der MANOVA sind daher unter Vorbehalt zu interpretieren.

Aufgrund der Tatsache, dass die Voraussetzungen für eine MANOVA nicht erfüllt waren, wurde im Anschluss an diese zusätzlich eine einfaktorielle univariate Varianzanalyse mit dem GDT-Nettoscore als AV und der Gruppenzugehörigkeit (VG vs. KG) als UV durchgeführt. Laut Levene-Test kann von der Homogenität der Varianzen der GDT-Nettoscores ausgegangen werden ( $F_{(1,99)} = 1.57, p > .05$ ).

Bevor über die Ergebnisse der MANOVA berichtet wird, werden in der folgenden Tabelle noch einmal die Gruppenmittelwerte der GDT-Nettoscores angeführt.



Tabelle 36

*Gruppenmittelwerte der GDT-Nettoscores (VG vs. KG)*

	VG	KG
N	47	54
Mittelwert	7.32	6.96
Standardabweichung	7.88	9.16

Wie Tabelle 37 zeigt, hatte die multivariate Varianzanalyse kein signifikantes Ergebnis hinsichtlich der Gruppenzugehörigkeit der TeilnehmerInnen zur Folge. Die VG und die KG unterscheiden sich hinsichtlich der AVen also nicht voneinander.

Tabelle 37

*MANOVA – Multivariate Tests (VG vs. KG)*

	Wert	F	Hypoth. df	Fehler df	p
Pillai-Spur	.27	1.26	21	71	.24
Wilks-Lambda	.73	1.26	21	71	.24
Hotelling-Spur	.37	1.26	21	71	.24
Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.37	1.26	21	71	.24

Der BDI-II-Gesamtwert und der Gesamtwert der AES zeigten jedoch einen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse der multivariaten Tests ( $F_{(21, 71)} = 2.71$ ,  $p \leq .05$ ;  $F_{(21, 71)} = 3.43$ ,  $p \leq .05$ ).

Tabelle 38

MANOVA – Tests der Zwischensubjekteffekte für die GDT-Nettoscores (VG vs. KG)

Quelle	Quadrat- summe Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p
Korrigiertes Modell	680.76	9	75.64	1.04	.42
Konstanter Term	13.43	1	13.43	.18	.67
Alter	1.45	1	1.45	.02	.89
BDI-II	52.45	1	52.45	.72	.40
WIE	351.87	1	351.87	4.83	.03*
WST	12.70	1	12.70	.17	.68
LARS	.30	1	.30	.00	.98
AES	110.94	1	110.94	1.52	.22
Gruppe	26.14	1	26.14	.36	.55
Geschlecht	71.04	1	71.04	.98	.33
Gruppe * Geschlecht	3.76	1	3.76	.05	.82
Fehler	6626.56	91	72.82		
Gesamt	12440.00	101			
Korrigierte Gesamtvarianz	7307.32	100			

Anmerkung.\*)  $p \leq .05$

Betrachtet man nur die Zwischensubjekteffekte bezüglich der GDT-Nettoscores, wird ebenfalls kein Unterschied zwischen der VG und der KG deutlich ( $F_{(1)} = .36$ ,  $p > .05$ ). Die Hypothese H1\_1 kann somit nicht angenommen werden.

Es zeigte sich jedoch ein signifikanter Einfluss des WIE-Gesamtwertes auf den GDT-Nettoscore ( $F_{(1)} = 4.83$ ,  $p \leq .05$ ). Eine zusätzliche Analyse ergab einen Korrelationskoeffizienten von  $r = .25$  ( $p \leq .05$ ). Personen mit einer höheren Fähigkeit zum logisch-schlussfolgernden Denken haben also bei der GDT häufiger nicht-riskante Entscheidungen getroffen. Eine einfaktorielle univariate Varianzanalyse mit dem GDT-Nettoscore als AV und der Gruppenzugehörigkeit (VG vs. KG) als UV hat die Ergebnisse der MANOVA bestätigt ( $F_{(1)} = .04$ ,  $p > .05$ ).

Analog zur soeben beschriebenen MANOVA wurde eine weitere durchgeführt, mit der mögliche Unterschiede innerhalb der VG – je nach MP-Stadium – untersucht wurden. Hierzu wurden die TeilnehmerInnen der VG nach ihrem Krankheitsstadium in zwei Gruppen geteilt: Die TeilnehmerInnen, die sich in den Stadien 1 und 2 befanden, gehörten zur VG 1, zur VG 2 wurden jene TeilnehmerInnen gezählt, die sich zwischen den Stadien 2,5 und 5 bewegten. Um gleich große Gruppen vergleichen zu können, wurden aus der KG 24 Personen für die *neue*, kleinere KG so ausgewählt, dass diese hinsichtlich Geschlecht und Alter mit den beiden VGen vergleichbar war.

Tabelle 39 gibt einen Überblick über die Gruppenmittelwerte der GDT-Nettoscores.

Tabelle 39

*Gruppenmittelwerte der GDT-Nettoscores (VG 1 vs. VG 2 vs. KG)*

	VG 1	VG 2	KG
N	24	23	24
Mittelwert	9.67	4.87	7.67
Standardabweichung	5.26	9.42	9.10

Der Box-Test, der die Gleichheit der Kovarianzenmatrizen überprüft, wurde von SPSS nicht berechnet, weil weniger als zwei nichtsinguläre Zellen-Kovarianzenmatrizen vorhanden waren.

Tabelle 40

MANOVA – Multivariate Tests (VG 1 vs. VG 2 vs. KG)

	Wert	F	Hypoth. df	Fehler df	p
Pillai-Spur	.73	1.10	42	80	.35
Wilks-Lambda	.40	1.08	42	78	.37
Hotelling-Spur	1.18	1.07	42	76	.40
Größte charakteristische Wurzel nach Roy	.73	1.38	21	40	.18

Die drei Gruppen unterscheiden sich bezüglich ihres Entscheidungsverhaltens unter Risiko, ihrer exekutiven Funktionen und ihrer ToM-Kompetenzen nicht signifikant voneinander.

Wiederum waren die multivariaten Ergebnisse für die Gesamtwerte des BDI-II des WIE sowie der Gesamtwert der AES signifikant ( $F_{(21, 39)} = 2.87, p \leq .05$ ;  $F_{(21, 39)} = 2.26, p \leq .05$ ;  $F_{(21, 39)} = 2.11, p \leq .05$ ). Zudem hatte die Interaktion von Gruppe und Geschlecht einen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse der multivariaten Tests ( $F_{(42, 78)} = 1.68, p \leq .05$ ).

Tabelle 41

*MANOVA – Tests der Zwischensubjekteffekte für die GDT-Nettoscores (VG 1 vs. VG 2 vs. KG)*

Quelle	Quadrat- summe Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p
Korrigiertes Modell	1020.41	11	92.76	1.46	.17
Konstanter Term	11.73	1	11.73	.19	.67
Alter	2.01	1	2.01	.03	.86
BDI-II	70.32	1	70.32	1.11	.30
WIE	116.46	1	116.46	1.84	.18
WST	44.86	1	44.86	.71	.40
LARS	.55	1	.55	.01	.93
AES	234.62	1	234.63	3.70	.06
Gruppe	116.31	2	58.16	.92	.41
Geschlecht	105.36	1	105.36	1.66	.20
Gruppe * Geschlecht	68.36	2	34.18	.54	.59
Fehler	3741.06	59	63.41		
Gesamt	8688.00	71			
Korrigierte Gesamtvarianz	4761.47	70			

Wie aus Tabelle 41 ersichtlich, erbrachten auch die Tests der Zwischensubjekteffekte hinsichtlich der GDT-Nettoscores keine signifikanten Ergebnisse. Das gilt auch für den Einfluss der Gruppenzugehörigkeit ( $F_{(2)} = .92$ ,  $p > .05$ ). Die Hypothese H1\_2 kann somit nicht angenommen werden.

Die entsprechende einfaktorielle univariate Varianzanalyse mit dem GDT-Nettoscore als AV und der Gruppenzugehörigkeit (VG 1 vs. VG 2 vs. KG) führte – bei Erfüllung der Voraussetzungen – ebenfalls zu keinen signifikanten Gruppenunterschieden ( $F_{(2)} = 2.06$ ,  $p > .05$ ).

## 11 Diskussion

In diesem Kapitel werden zunächst die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit mit den bisherigen Forschungsergebnissen in Beziehung gesetzt. Im Anschluss werden mögliche Gründe für nicht mit der Fachliteratur in Einklang stehende Ergebnisse angeführt sowie Stärken und Schwächen der Untersuchung diskutiert.

In der vorliegenden Arbeit konnten hinsichtlich der Wahl von riskanten bzw. nicht-riskanten Alternativen in einer computerisierten Entscheidungsaufgabe (GDT) keine Unterschiede zwischen MP-PatientInnen und gesunden Personen gefunden werden. Die MP-PatientInnen entschieden sich bei der GDT nicht häufiger und nicht weniger häufig als die KG für nicht riskante Alternativen. Auch bei einer Aufteilung der VG in MP-PatientInnen, die sich in früheren Stadien der Erkrankung befanden, und MP-PatientInnen in späteren Stadien unterschieden sich diese beiden Gruppen weder voneinander noch von der KG. Zwar fanden auch Delazer et al. (2009) bei MP-PatientInnen im Frühstadium keine Defizite beim Entscheidungsverhalten unter Risiko, jedoch verwendeten sie zu dessen Erfassung nicht die GDT, sondern die PAG. Brand et al. (2004) setzten in ihrer Studie die GDT ein und verglichen nicht demente MP-PatientInnen mit gesunden Personen. Es zeigte sich, dass die MP-PatientInnen häufiger die riskanteste Alternative (1er-Kombination) wählten als die KG und dass sie auch generell eher zu riskanteren Entscheidungen tendierten. Euteneuer et al. (2009) fanden heraus, dass nicht demente MP-PatientInnen im Frühstadium der Erkrankung, die sich unter dopaminergem Medikation befanden, bei der GDT im Allgemeinen häufiger riskante Alternativen wählten als gesunde Personen.

Die Tatsache, dass die affektiven ToM-Kompetenzen (RMET) in der Gesamtstichprobe der vorliegenden Arbeit nicht mit dem Entscheidungsverhalten unter Risiko korrelierten, ist am ehesten mit den Befunden von Euteneuer et al. (2009) in Einklang zu bringen, die von gleich guten Leistungen von MP-PatientInnen und gesunden Personen beim RMET berichten. Als mögliche Erklärung wird angeführt, dass die limbische Schleife, die in emotionale Prozesse involviert ist, im Frühstadium der Erkrankung noch nicht entscheidend beeinträchtigt ist. Ähnlich argumentieren Péron et al. (2009), die herausfanden,

dass sich die affektiven ToM-Leistungen von MP-PatientInnen im Früh- und Spätstadium nicht unterscheiden. Dahingegen zeigte sich bei den kognitiven ToM-Leistungen sehr wohl ein Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen. Zum Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und den kognitiven ToM-Kompetenzen fehlen direkt vergleichbare Studien bisweilen. In der vorliegenden Untersuchung waren diesbezüglich keine signifikanten Korrelationen festzustellen.

Das Entscheidungsverhalten unter Risiko hing in der Gesamtstichprobe auch nicht mit den erhobenen exekutiven Funktionen *sprachliche Flexibilität* (z.B. *Inhibition*), *verbale Flüssigkeit*, *kognitive Flexibilität* und *Planungsfähigkeit* zusammen. Nach Brand et al. (2006) sind für eine erfolgreiche Bearbeitung der GDT v.a. die Fähigkeiten zur Planung, zur Kategorisierung, zur Entwicklung und Anwendung von Strategien, zur Umstellung (kognitive Flexibilität) und zur Überwachung notwendig. In der Untersuchung von Brand et al. (2004) korrelierten die GDT-Leistungen mit der kognitiven Flexibilität sowie mit der Kategorisierungsfähigkeit. Zwischen den GDT-Leistungen und der verbalen Flüssigkeit zeigte sich allerdings kein signifikanter Zusammenhang. Dem gegenüber stehen die Ergebnisse von Euteneuer et al. (2009), die einen solchen Zusammenhang fanden. Sie erklärten diese Korrelation mit einer bereits im Frühstadium von MP auftretenden Störung der Funktion der dorsolateralen-präfrontalen Schleife. In der bereits zitierten Studie von Delazer et al. (2009) korrelierte die Häufigkeit günstiger – also nicht riskanter – Entscheidungen bei der PAG mit der kognitiven Flexibilität bzw. Umstellungsfähigkeit. Bei gesunden Personen zeigten sich signifikante Zusammenhänge zwischen den Häufigkeiten nicht riskanter bzw. riskanter Entscheidungen bei der GDT und der Anzahl benötigter Züge bzw. der Zeit bis zur Lösung der Aufgabe beim *Turm von Hanoi* (Brand, 2008a). Zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und der exekutiven Funktion *Inhibition* ergab sich in einer Stichprobe von gesunden Personen keine signifikante Korrelation (Brand et al. 2008b).

Die Hypothesen zum Zusammenhang zwischen den GDT-Nettoscores und den affektiven Variablen *Apathie* und *Depression* konnten nicht bestätigt werden. Vergleichbare Untersuchungen wurden bisher noch nicht publiziert. In Studien, die das Entscheidungsverhalten unter Unsicherheit analysierten, hing die Ausprägung

der Depression nicht mit der Leistung bei Entscheidungsaufgaben zusammen (vgl. Delazer et al., 2009; Poletti et al., 2010; Ibarretxe-Bilbao et al., 2009).

Ein erwähnenswertes Ergebnis der vorliegenden Arbeit ist, dass die mittels WIE erhobene Fähigkeit zum logisch-schlussfolgernden Denken positiv mit der Häufigkeit gewählter nicht riskanter Alternativen korrelierte. Dieses Ergebnis stimmt zum Teil mit der vorhandenen Literatur überein: Während bei gesunden Personen ein solcher Zusammenhang gefunden wurde (Brand et al., 2008b), zeigte er sich in einer MP-Stichprobe nicht (Brand et al., 2004).

Das Alter und das Geschlecht der TeilnehmerInnen standen in keinem Zusammenhang mit der Tendenz zu riskanten bzw. nicht riskanten Entscheidungen bei der GDT. Dieser Befund deckt sich mit den Ergebnissen von Euteneuer et al. (2009).

Im Folgenden wird versucht, mögliche Erklärungen für die Abweichungen der Ergebnisse von den Erwartungen anzubieten sowie Stärken und Schwächen der vorliegenden Untersuchung herauszuarbeiten.

Im Vergleich zu anderen klinischen Studien war die Größe der Stichprobe zwar mehr als akzeptabel, in Hinblick auf die statistische Auswertung aber sicher nicht optimal. Dazu ist jedoch anzumerken, dass der zeitliche Rahmen einer Diplomarbeit nicht unbegrenzt ausgedehnt werden kann und somit Kompromisse – z.B. bezüglich der Anzahl der TeilnehmerInnen – eingegangen werden müssen. Mit der eher geringen Stichprobengröße hängt möglicherweise auch zusammen, dass die für die Stichprobe berechneten Reliabilitäten bei manchen der eingesetzten Verfahren relativ gering waren. Das betrifft v.a. den RMET, den ersten Teil des *Hayling Satzergänzungstests* und die faktoriellen Subscores der LARS. Auch war in etwa die Hälfte der AVen nicht normalverteilt. Die relativ große Zahl an erhobenen Variablen war grundsätzlich ein Vorteil, weil dadurch viele Konstrukte berücksichtigt werden konnten. Andererseits entstanden dadurch Probleme bei der Auswertung, v.a. betreffend die Erfüllung der Voraussetzungen für die statistischen Verfahren.

Zur Zusammensetzung der Stichprobe ist anzumerken, dass hinsichtlich der Motivation zur Teilnahme von Unterschieden zwischen der VG und der KG auszugehen ist. Die MP-PatientInnen, die die VG darstellten, haben ihre hohe Motivation u.a. dadurch gezeigt, dass sie in vielen Fällen von sich aus Kontakt mit



den DiplomandInnen aufgenommen haben sowie oftmals den Weg in die Wohnungen der DiplomandInnen auf sich genommen haben; und das in den Wintermonaten und nicht selten zu zwei verschiedenen Terminen. Außerdem wurde während der Testungen deutlich, dass viele MP-PatientInnen die Testung als spannende Herausforderung gesehen haben. Die KG wurde von BewohnerInnen aus Altenheimen sowie Verwandten, Bekannten und FreundInnen gebildet, denen man zum Teil eine gewisse Skepsis gegenüber psychologischen Testverfahren anmerkte. Diese Differenzen zwischen VG und KG können die Ergebnisse sicher beeinflusst haben.

Die Einordnung der Ergebnisse dieser Untersuchung in die Fachliteratur gestaltete sich aus zwei Gründen etwas schwierig: Zum einen wurden die vielen Konstrukte, die Gegenstand der vorliegenden Arbeit waren, bisher nur selten gemeinsam untersucht. Zum anderen wurden teilweise andere Testverfahren eingesetzt. So wurden beispielsweise die *Hayling und Brixton Tests* (Burgess & Shallice, 1997) noch nie in diesem Zusammenhang verwendet. Für die noch nicht veröffentlichten *ToM-Stories* (Willinger et al., in Vorbereitung), mit denen die kognitiven ToM-Kompetenzen erfasst wurden, gibt es ebenfalls noch keine Vergleichswerte.

Die GDT stellt aufgrund der Möglichkeit zur computerisierten Vorgabe und Auswertung grundsätzlich eine gut einsetzbare Methode zur Erhebung des Entscheidungsverhaltens unter Risiko dar. Möglicherweise ist sie aber nicht komplex genug, um z.B. Unterschiede zwischen MP-PatientInnen und gesunden Personen deutlich zu machen. Nach Sinz et al. (2008a) haben von MP betroffene Personen v.a. dann Probleme in Entscheidungssituationen, wenn diese komplex sind und die Folgen der Entscheidung abgeschätzt werden müssen. In der GDT sind jedoch alle für die Entscheidungsfindung notwendigen Parameter explizit und stabil und die Folgen jeder Entscheidung (Höhe von Gewinn und Verlust) scheinen über die gesamte Dauer der Aufgabenbearbeitung jeweils neben den Alternativen auf.

Für weitere Untersuchungen zum Entscheidungsverhalten unter Risiko wäre es empfehlenswert, zusätzlich zur GDT ein weiteres, ähnliches Testverfahren zu verwenden, um die Ergebnisse vergleichen zu können. Im

Rahmen dieser Arbeit war dies nicht möglich, da die Testbatterie ohnehin schon sehr umfangreich war.

Wünschenswert wäre natürlich auch eine größere Stichprobe, sofern es der zeitliche Rahmen erlaubt und grundsätzlich genügend potenzielle TeilnehmerInnen verfügbar sind. Eine Klinik würde sich daher als Ort für weitere Untersuchungen anbieten. Damit könnte man auch dem einen oder anderen bereits angeführten Kritikpunkt entgegenwirken, indem man alle TeilnehmerInnen in derselben räumlichen Umgebung testen und auch mit gleichartigen Befunden (Stadium, Medikation etc.) arbeiten könnte.

## 12 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, das Entscheidungsverhalten unter Risiko bei PatientInnen mit Morbus Parkinson (MP) zu untersuchen und mit jenem von gesunden Personen zu vergleichen. Dabei wurde der mögliche Einfluss von affektiven und soziodemographischen Variablen sowie von Intelligenzaspekten auf das Entscheidungsverhalten in riskanten Situationen berücksichtigt. Weitere Fragestellungen bezogen sich darauf, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und exekutiven Funktionen, Theory-of-Mind-Kompetenzen (ToM-Kompetenzen) sowie affektiven Variablen gibt. Die Stichprobe umfasste insgesamt 101 Personen, davon 47 Personen mit MP und 54 gesunde Personen.

Bei der multivariaten Varianzanalyse, die einen möglichen Unterschied zwischen den PatientInnen mit MP und den gesunden Personen hinsichtlich ihres Verhaltens in risikanten Entscheidungssituationen untersuchte, wurde kein signifikantes Ergebnis festgestellt. Das bedeutet, dass sich die PatientInnen mit MP und die gesunden Personen hinsichtlich ihrer Neigung zur Wahl riskanter und nicht riskanter Alternativen nicht unterschieden (H1\_1). In diese Analyse wurden das Alter und Geschlecht der TeilnehmerInnen, der Ausprägungsgrad von Depression und Apathie, die Fähigkeit zum logisch-schlussfolgernden Denken und der Wortschatz der TeilnehmerInnen miteinbezogen. Diese Variablen hatten – mit einer Ausnahme – keinen signifikanten Einfluss auf das Entscheidungsverhalten unter Risiko. Die Fähigkeit zum logisch-schlussfolgernden Denken korrelierte mit der Häufigkeit riskanter und nicht riskanter Entscheidungen, d.h. je besser die Leistungen der TeilnehmerInnen beim Verfahren zum logisch-schlussfolgernden Denken waren, desto häufiger trafen sie nicht riskante Entscheidungen.

In Übereinstimmung mit dieser soeben berichteten multivariaten Varianzanalyse wurde eine zweite berechnet, bei der die MP-PatientInnen anhand des Schweregrades ihrer Erkrankung in zwei Gruppen aufgeteilt wurden (frühere vs. spätere Stadien). Auch in dieser Analyse zeigten sich keine Unterschiede zwischen den MP-PatientInnen in früheren Stadien, den MP-PatientInnen in späteren Stadien und den gesunden Personen (H1\_2). Betrachtet man die Ergebnisse der möglichen Einflussfaktoren, so lässt sich daraus schließen, dass

die Häufigkeit gewählter riskanter und nicht riskanter Alternativen in der Entscheidungsaufgabe unabhängig von Alter und Geschlecht, dem Ausprägungsgrad von Depression und Apathie, der Fähigkeit zum logisch-schlussfolgernden Denken und dem Wortschatz der TeilnehmerInnen war.

In der Gesamtstichprobe fand sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Häufigkeit riskanter und nicht riskanter Entscheidungen und den kognitiven ToM-Kompetenzen (H1\_3). Gleiches gilt in der Gesamtstichprobe auch für die affektiven ToM-Kompetenzen (H1\_4). Jedoch korrelierte in der Gruppe der MP-PatientInnen die Häufigkeit riskanter und nicht riskanter Entscheidungen mit den affektiven ToM-Kompetenzen. MP-PatientInnen, die eher zu nicht riskanten Entscheidungen neigten, besaßen eher die Fähigkeit, sich in die Gefühle Anderer hineinzuversetzen.

Die Analysen zum möglichen Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und bestimmten exekutiven Funktionen erbrachten keine signifikanten Ergebnisse. Die Häufigkeit gewählter riskanter und nicht-riskanter Alternativen in Entscheidungssituationen korrelierte in der Gesamtstichproben nicht mit der subjektiven Einschätzung der exekutiven Funktionen (H1\_5), der Planungs- und Problemlösefähigkeit (H1\_6), der Fähigkeit zur Antwortinitiierung und -unterdrückung, der Fähigkeit zur Erkennung von Regeln in Reizfolgen (H1\_7) sowie der formallexikalischen Wortflüssigkeit, der Fähigkeit zum formallexikalischen Kategorienwechsel, der semantisch-kategoriellen Wortflüssigkeit und der Fähigkeit zum semantischen Kategorienwechsel (H1\_8). In der Gruppe der MP-PatientInnen wurden hingegen zwei signifikante negative Korrelationen festgestellt: bei der subjektiven Einschätzung des Planens bzw. Organisierens und bei der gemessenen Planungs- und Problemlösefähigkeit. Je schlechter die MP-PatientInnen ihre Fähigkeit zum Planen und Organisieren einschätzten bzw. je schlechter ihre Planungs- und Problemlösefähigkeit auch objektiv ausgeprägt war, desto häufiger wählten sie in der Entscheidungsaufgabe riskante Alternativen.

Zwischen der Häufigkeit riskanter und nicht-riskanter Entscheidungen in Entscheidungssituationen und dem Ausprägungsgrad von Depression (H1\_9) und Apathie (H1\_10 und H1\_11) ergaben sich keine signifikanten Korrelationen. Diese Konstrukte scheinen also in keinem Zusammenhang mit dem Entscheidungsverhalten unter Risiko zu stehen.

## 13 Abstract

In dieser Studie wurde das Entscheidungsverhalten unter Risiko bei Personen mit Morbus Parkinson (MP) im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe untersucht. Bisherigen Forschungsergebnissen zufolge konnte angenommen werden, dass sich diese beiden Personengruppen hinsichtlich ihres Verhaltens in riskanten Entscheidungssituationen unterscheiden. Auch wird in der Fachliteratur von einem Zusammenhang zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und exekutiven Funktionen berichtet. Theory-of-Mind-Kompetenzen wurden in diesem Kontext bisher nur sehr selten untersucht und sollten daher ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Arbeit sein. Der mögliche Einfluss von Depression und Apathie auf das Entscheidungsverhalten unter Risiko fand in der Forschung bislang auch wenig Beachtung. Ein Ziel dieser Studie war es daher, all diese Konstrukte gemeinsam zu erheben und in Beziehung zu setzen.

Dazu wurde eine Stichprobe von 101 Personen – davon 47 nicht demente MP-PatientInnen und 54 gesunde Personen – untersucht. Die TeilnehmerInnen bearbeiteten eine Entscheidungsaufgabe (GDT), vier Tests zu den exekutiven Funktionen sowie zwei Tests zu den Theory-of-Mind-Kompetenzen. Zusätzlich wurden Fragebögen bzw. Testverfahren zur Erfassung von Depression, Apathie und Intelligenzaspekten vorgegeben.

Hinsichtlich des Entscheidungsverhaltens unter Risiko ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den MP-PatientInnen und den gesunden Personen. Mögliche Einflüsse von Alter, Geschlecht, Depression und Apathie auf das Entscheidungsverhalten unter Risiko bestätigten sich ebenfalls nicht, jedoch zeigte sich eine signifikante positive Korrelation zwischen der Neigung zu nicht riskanten (günstigen) Entscheidungen und der Fähigkeit zum logisch-schlussfolgernden Denken. Zwischen dem Entscheidungsverhalten unter Risiko und den exekutiven Funktionen, den Theory-of-Mind-Kompetenzen und dem jeweiligen Ausprägungsgrad von Depression und Apathie bestanden keine signifikanten Zusammenhänge.

## 14 Abkürzungsverzeichnis

AES	Apathy Evaluation Scale
AV	abhängige Variable
Aven	abhängige Variablen
BDI-II	Beck-Depressions-Inventar II
BRIEF	Behavior Rating Inventory of Executive Function
CGT	Cambridge Gambling Task
DLPFC	dorsolateralen-präfrontalen Kortex
DST	dorsales Striatum
EF	exekutive Funktionen
GABA	Gammaaminobuttersäure
GDT	Game of Dice Task
GP	Globus pallidus
GPe	externer Teil des Globus pallidus
GPi	interner Teil des Globus pallidus
ICT	Impulskontrollstörungen
IGT	Iowa Gambling Task
KG	Kontrollgruppe
LARS	Lille Apathy Rating Scale
LC	Locus coeruleus
LS	Limbisches System
M	Mittelwert
MANOVA	Multivariate Varianzanalyse
MMST	Mini-Mental-Status Test
MP	Morbus Parkinson
N	Stichprobenumfang
NBM	Nucleus basalis Meynert
NC	Nucleus caudatus
NS	Nucleus subthalamicus
NR	Nucleus Raphe
OFC	orbitofrontaler Kortex
PAG	Probability-Associated Gambling Task

PET	Positronen-Emissions-Tomografie
PFC	Präfrontalkortex
PET	Positronen-Emissions-Tomografie
r	Korrelationskoeffizient
RMET	Reading-the-Mind-in-the-Eyes-Test
RWT	Regensburger Wortflüssigkeitstest
SEU-Theorie	Subjective-Expected-Utility-Theorie
SD	Standardabweichung
SN	Substantia nigra
SNC	Pars compacta
SNR	Pars reticulata
SPECT	Einzelphotonen-Emissions-Tomografie
ST	Corpus striatum
ToM	Theory of Mind
ToM-Stories	Theory-of-Mind-Stories
TvH	Turm von Hanoi
u.a.	unter anderem
UV	unabhängige Variable
vgl.	vergleiche
vs.	versus
VG	Versuchsgruppe
VGen	Versuchsgruppen
VST	ventrale Striatum
VTA	ventralen Tegmentum
WIE	Wechsler-Intelligenz-Test-Batterie
WST	Wortschatztest
z.B.	zum Beispiel

## 15 Literaturverzeichnis

- Aarsland, D., Marsh, L. & Schrag, A. (2009). Neuropsychiatric Symptoms in Parkinson's Disease: Review. *Movement Disorders*, 24 (15), 2175-2186.
- Alexander, G.E. & Crutcher, M.D. (1990). Functional architecture of basal ganglia circuits: neural substrates of parallel processing. *Trends in Neurosciences*, 14, 55-59.
- Alexander, G.E., Crutcher, M.D. & DeLong, M.R. (1990). Basal gangliathalamocortical circuits: Parallel substrates for motor, oculomotor, "prefrontal" and "limbic" functions. *Progress in Brain Research*, 85, 119-146.
- Alexander, G.E., DeLong, M.R. & Strick, P.L. (1986). Parallel organization of functionally segregated circuits linking the basal ganglia and cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 9, 357-381.
- Alesch, F. & Kaiser, I. (2010). *Tiefe Hirnstimulation: Ein Ratgeber für Betroffene bei Morbus Parkinson*. Wien, New York: Springer.
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4 th ed.) (DSM IV)*. Washington, DC: American Psychiatric Press.
- Aschenbrenner, S., Tucha, O. & Lange, K.W. (2000). *RWT. Regensburger Wortflüssigkeits-Test*. Göttingen: Hogrefe.
- Auff, E. & Kalteis, K. (2006). Bewegungsstörungen. In E. Lehrner, G. Pusswald, E. Fertl, W. Strubreither & I. Kryspin-Exner (Hrsg.). *Klinische Neuropsychologie: Grundlagen – Diagnostik – Rehabilitation*. Wien, New York: Springer.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y. & Plumb, I. (2001). The "Reading the Mind in the eyes" Test revised version. A study with normal adults and adults with Asperger Syndrome or High-Functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 241-251.
- Bartl-Storck, C. & Dörner, D. (2004). Der "kognitive Kern" der Neuropsychologie: Kognitive, motivationale und emotionale Variablen in der neuropsychologischen Diagnostik. In S. Lauterbacher & S. Gauggel (Hrsg.), *Neuropsychologie psychischer Störungen*. (S. 44-63). Berlin, Heidelberg, New York: Springer.



- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55, 30-40.
- Bechara, A., Damasio, H. & Damasio, A.R. (2003). Role of the amygdala in decision-making. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 985, 356-369.
- Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A.R. & Lee, G.P. (1999). Different Contributions of the human Amygdala and Ventromedial Prefrontal Cortex to Decision-making. *Journal of Neuroscience*, 19 (13), 5473-5481.
- Bechara, A., Damasio, A.R., Damasio, H. & Anderson, S.W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Bechara, A., Dolan, S. & Hindes, A. (2002). Decision-making and addiction (part II): myopia for the future or hypersensitivity to reward? *Neuropsychologia*, 40, 1690-1705.
- Bechara, A., Tranel, D. & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123, 2189-2202.
- Birkmayer, W. & Danielczyk, W. (1996). *Die Parkinson-Krankheit*. Stuttgart: Thieme.
- Bodden, M.E., Dodel, R. & Kalbe E. (2010a). Theory of Mind in Parkinson's Disease and Related Basal Ganglia Disorders: A Systematic Review: Review. *Movement Disorders*, 25, 13-27.
- Bodden, M.E., Mollenhauer, B., Trenkwalder, C., Cabanel, N., Eggert, K.M., Unger, M.M. et al. (2010b). Affective and cognitive theory of mind in patients with parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 16 (7), 466-470.
- Bodden, M., Mollenhauer, B., Trenkwalder, C., Eggert, K., Schimke, N., Dodel, R. et al. (2008a). Einfluss der Komplexität auf Theory-of-Mind Leistungen: „First-order“ versus „Second-order“ Aufgaben bei Parkinson-PatientInnen [Abstract]. In *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 19 (3), 165-207.
- Bodden, M.E., Mollenhauer, B., Trenkwalder, C., Eggert, K., Schimke, K., Dodel, R. et al. (2008b, September). *Theory of Mind bei Patienten mit idiopathischem Parkinson-Syndrom: Differenzierung affektiver und*

- kognitiver Teilleistungen*. Arbeit präsentiert beim 81. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Neurologie, Hamburg.
- Braak, H., Rüb, U. & Braak, E. (2000). Neuroanatomie des Morbus Parkinson. *Der Nervenarzt*, 71, 459-469.
- Brand, M. (2008a). Does the feedback from previous trials influence current decisions? A study of the role of feedback processing in making decisions under explicit risk conditions. *Journal of Neuropsychology*, 2, 431-443.
- Brand, M. (2009). Game of Dice Task (GDT). In D. Schelling, D. Heinemann, R. Drechsler & W. Sturm (Hrsg.), *Handbuch neuropsychologischer Testverfahren* (S. 986-989). Göttingen: Hogrefe.
- Brand, S., Dodel, R., Hautzinger, M., Grunder, G., Althaus, A. & Schneider, F. (2007a). Depression bei M. Parkinson: Diagnostik und Therapie. *Der Nervenarzt*, 78, 715-128.
- Brand, M., Franke-Sievert, C., Jacoby, G.E., Markowitsch, H.J. & Tuschen-Caffier, B. (2007c). Neuropsychological correlates of decision making in patients in bulimia nervosa. *Neuropsychology*, 21, 742-750.
- Brand, M., Fujiwara, E., Borsutzky, S., Kalbe, E., Kessler, J. & Markowitsch, H.J. (2005b). Decision making deficits of Korsakoff patients in a new gambling task with explicit rules – associations with executive functions. *Neuropsychology*, 19, 267-277.
- Brand, M., Grabenhorst, F., Starcke, K., Vandekerckhove, M.M.P. & Markowitsch, H.J. (2007d). Role of the Amydala in decisions under ambiguity and decisions under risk: Evidence from patients with Urbach-Wiethe disease. *Neuropsychologia*, 45, 1305-1317.
- Brand, M., Heinze, K., Labudda, K. & Markowitsch, H.J. (2008b). The role of strategies in deciding advantageously in ambiguous and risky situations. *Cognitive Processing*, 9, 159-173.
- Brand, M., Kalbe, E., Labudda, K., Fujiwara, E., Kessler, J. & Markowitsch, H.J. (2005a). Decision-making impairments in patients with pathological gambling. *Psychiatry Research*, 133, 91-99.
- Brand, M., Labudda, K., Kalbe, E., Hilker, R., Emmans, D., Fuchs, G. et al. (2004). Decision-making impairments in patients with Parkinson's disease. *Behavioural Neurology*, 15, 77-85.

- Brand, M., Labudda, K. & Markowitsch, H.J. (2006). Neuropsychological correlates of decision-making in ambiguous and risky situations. *Neural Networks*, 19, 1266-1276.
- Brand, M., Recknor, E.C., Grabenhorst, F. & Bechara, A. (2007b). Decisions under ambiguity and decisions under risk: correlations with executive functions and comparisons of two different gambling tasks with implicit and explicit rules. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29, 86-99.
- Burgess, P.W. & Shallice, T. (1997). *The Hayling and Brixton Tests*. UK: Pearson Assessment.
- Burgess, P.W., Veitch, E., de Lacy Costello, A. & Shallice, T. (2000). The cognitive and neuroanatomical correlates of multitasking. *Neuropsychologia*, 38, 848-863.
- Ceballos-Baumann, A.O. (2005). Idiopathisches Parkinson-Syndrom: Grundlagen, Medikamente, Therapieeinleitung. In: A.O. Ceballos-Baumann, B. Conrad (Hrsg.), *Bewegungsstörungen* (S. 33-70). Stuttgart: Thieme.
- Ceballos-Baumann, A.O. & Conrad, B. (2005). Pathophysiologie der Bewegungsstörungen. In: A.O. Ceballos-Baumann & B. Conrad (Hrsg.), *Bewegungsstörungen* (S. 9-32). Stuttgart: Thieme.
- Cella, M., Dymond, S. & Cooper, A. (2009). Impaired flexible decision-making in major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*, 124, 207-210.
- Comer, R.J. (2001). *Klinische Psychologie*. Heidelberg, Berlin: Spektrum
- Conrad, B. (1996). Pathophysiologie der Bewegungsstörungen. In B. Conrad & A.O. Ceballos-Baumann (Hrsg.), *Bewegungsstörungen in der Neurologie* (S. 11-29). Stuttgart: Thieme.
- Clark, L. & Manes, F. (2004). Social and emotional decision-making following frontal lobe injury. *Neurocase* 10, 398–403.
- Culbertson, W.C., Moberg, P.J., Duda, J.E., Stern, M.B. & Weintraub, D. (2004). Assessing the Executive Function Deficits of Patients with Parkinson's Disease: Utility of the Tower of London-Drexel. *Assessment*, 11, 27-39.
- Cummings, J.L. (1992). Depression in Parkinson's disease: a review. *American Journal of Psychiatry*, 149, 443-454.
- Cummings, J.L. (1993). Frontal-subcortical circuits and human behaviour. *Archives of Neurology*, 50 (8), 873-880.

- Cummings, J.L. (1998). Frontal-subcortical circuits and human behaviour. *Journal of Psychosomatic Research*, 44 (6), 627-628.
- Czernecki, V., Pillon, B., Houeto, J.L., Pochon, J.B., Levy, R. & Dubois, B. (2002). Motivation, reward, and Parkinson's disease: influence of dopatherapy. *Neuropsychologia*, 40, 2257-2267.
- Delazer, M., Sinz, H., Zamarian, H., Stockner, H., Seppi, K., Wenning et al. (2009). Decision making under risk and under ambiguity in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 47, 1901–1908.
- Delazer, M., Sinz, H., Zamarian, L., & Benke, T. (2007). Decision-making with explicit and stable rules in mild Alzheimer's Disease. *Neuropsychologia*, 45, 1632-1641.
- Danek, A. & Göhringer, T. (2005). Kognitive Neurologie und Neuropsychologie. In H. Förstl (Hrsg.): *Frontalhirn: Funktionen und Erkrankungen* (S. 42-82). Heidelberg: Springer.
- Dissanayaka, N.N.W., Sellbach, A., Matheson, S. & O'Sullivan, J.D. (2010). Anxiety Disorder's in Parkinson's Disease: Prevalence and Risk Factors. *Movement Disorders*, 25 (7), 838-845.
- Drechsler, R. (2007). Exekutive Funktionen: Übersicht und Taxonomie. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 18 (3), 233-248.
- Dujardin, K., Sockeel, P., Delliaux, M., Desteé, A. & Defebvre, L. (2009). Apathy my herald cognitive decline and dementia in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 24, 2391-2397.
- Dujardin, K., Sockeel, P., Devos, D., Delliauy, M., Krystkowiak, P., Destée, A. et al. (2007). Characteristics of Apathy in Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 22 (6), 778-784.
- Edwards, W. (1954). The Theory of Decision Making. *Psychological Bulletin*, 51 (4), 380-417.
- Eisenführ, F. & Weber, M. (2003). *Rationales Entscheiden*. Heidelberg: Springer.
- Ekman, P. & Friesen, W.V. (1976). *Pictures of Facial Affect*. Consulting Psychologists Press: Palo-Alto.
- Euteneuer, F., Schaefer, F., Stürmer, R., Boucsein, W., Timmermann, L., Barbe, M. et al. (2009). Dissociation of decision-making under ambiguity and decision-making under risk in patients with Parkinson's disease: a

- neuropsychological and psychophysiological study. *Neuropsychologia*, 47, 2882-2890.
- Evans, A.H., Strafella, A.P., Weintraub, D. & Stacy, M. (2009). Impulsive and Compulsive Behaviours in Parkinson's Disease: Review. *Movement Disorders*, 24 (11), 1561-1570.
- Fahn, S. & Elton, R. (1987). Members of the UPDRS development committee. In: S. Fahn, C.D. Marsden, D.B. Calne, M. Goldstein (Hrsg.), *Recent Developments in Parkinson's Disease (Vol 2)* (S. 153-163, 293-304). Florham Park, NJ: Macmillan Health Care Information.
- Fellows, L.K. & Farah, M.J. (2005). Different underlying impairments in decision-making following ventromedial and dorsolateral frontal lobe damage in humans. *Cerebral Cortex*, 15, 58–63.
- Fimm, B. (2009). Neuropsychologische Beeinträchtigungen bei extrapyramidalen Erkrankungen. In W. Sturm, M. Hermann & T. F. Münte (Hrsg.), *Lehrbuch der klinischen Neuropsychologie: Grundlagen, Methoden, Diagnostik, Therapie* (S. 651-672). Heidelberg: Spektrum.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., White, T. & Messer M.A. (2010). *Mini-Mental-State-Examination* (2nd Edition). Lutz: PAR.
- Fuchs, G.A. (2002). *Die Parkinsonsche Krankheit: Ursachen und Behandlungsformen*. München: Beck.
- Gauggel, S. (2004). Neuropsychologie der Motivation. In S. Lautenbacher & S. Gauggel (Hrsg.), *Neuropsychologie psychischer Störungen* (S. 67-71). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Gerlach, M., Reichmann, H. & Riederer, P. (2007). *Die Parkinson-Krankheit: Grundlagen, Klinik, Therapie*. Wien, New York: Springer
- Gerschlag, W. (2009). *Parkinson: Ursachen, Diagnose, Verlauf und Therapieoptionen*. Wien, Austria: Wilhelm Maudrich.
- Grossmann, J. & Pirker, W. (2004). Klinik und Therapie der Parkinson-Psychose. *Journal für Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie*, 5 (2), 42-48.
- Griffith, H.R., Dymek, M.P., Atchison, P., Harrell, L. & Marson, D.C (2005). Medical decision-making in neurodegenerative disease. Mild AD and PD with cognitive impairment. *Neurology*, 65, 483-485.

- Gruber, O., Arendt, T. & von Cramon, D. Y. (2005). Neurobiologische Grundlagen. In H. Förstl (Hrsg.), *Frontalhirn: Funktionen und Erkrankungen*. (S. 15-40). Heidelberg: Springer.
- Grundmann, M. (1990). *Morbus Parkinson: Hinweise und Ratschläge für Patienten*. Weinheim, Germany: VCH.
- Happé, F.G.E. (1994). An advanced test of theory of mind: Understanding of story characters thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and normal children and adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24, 129-154.
- Hautzinger, M., Keller, F. & Kühner, C. (2009). *BDI-II. Beck Depressions-Inventar – Revision*. Frankfurt am Main: Harcourt Test Services.
- Heaton, S.K., Chelune, G.J., Talley, J.L., Kay, G.G., & Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test manual: Revised and expanded*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Herting, B., Holthoff, V.A. & Reichmann, H. (2007). Demenz und Depression bei PatientInnen mit idiopathischem Parkinson-Syndrom. *Journal für Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie*, 8 (1), 6-12.
- Hou, J.G. & Lai, E.C. (2007). Non-motor symptoms of Parkinson's disease: Review. *International Journal of Gerontology* 1 (2), 53-64.
- Hsu, M., Bhatt, M., Adolphs, R., Tranel, D. & Camerer, C.F. (2005). Neural systems responding to degrees of uncertainty in human decision-making. *Science*, 310, 1680-1683.
- Ibarretxe-Bilbao, N., Junque, C., Tolosa, E., Martí, M.J, Valldeoriola, F., Bargallo, N. et al. (2009). Neuroanatomical correlates of impaired decision-making and facial emotion recognition in early Parkinson's disease. *European Journal of Neuroscience*, 30, 1162-1172.
- Jungermann, H., Pfister, H.R. & Fischer, K. (1998). *Die Psychologie der Entscheidung*. Heidelberg: Spektrum.
- Jungermann, H., Pfister, H.R. & Fischer, K. (2010). *Die Psychologie der Entscheidung: eine Einführung*. Heidelberg: Springer.
- Kahnemann, D. (2003). A perspective on judgement and choice. *American Psychologist*, 58, 697-720.
- Kaiser, I. (2009). *Tiefe Hirnstimulation bei Morbus Parkinson: Auswirkungen auf exekutive Funktionen*. Deutschland: VDM.

- Kalbe, E., Schlegel, M., Sack, A.T., Nowak, D.A., Dafotakis, M., Bangard, C. et al. (2010). Dissociating cognitive from affective theory of mind: A TMS study. *Cortex*, 46, 769-780.
- Kammer, T. & Karnath, H.-O. (2006). Manifestation von Frontalhirnschädigungen. In P. Thier & Karnath H.-O. (Hrsg.), *Neuropsychologie* (S. 489-511). Heidelberg: Springer.
- Katzenschlager, R. (2008). Störungen von Verhalten und Impulskontrolle beim Morbus Parkinson. *Nervenheilkunde*, 27 (8), 701-780.
- Kirchler E. (2005). Arbeits- und Organisationspsychologie. Wien: Facultas.
- Kobayakawa, M., Koyama, S., Mimura, M. & Kawamura, M. (2007). Decision making in Parkinson's disease: Analysis of behavioral and physiological patterns in the Iowa gambling task. *Movement Disorders*, 23, 547–552.
- Krawczyk, D.C. (2002). Contributions of the prefrontal cortex to the neural basis of human decision making. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26, 631-664.
- Labudda, K., Woermann, F.G., Mertens, M., Pohlmann-Eden B., Markowitsch, H. J. & Brand, M. (2008). Neural correlates of decision making with explicit information about probabilities and incentives in elderly healthy subjects. *Experimental Brain Research*, 187, 641-650.
- Lemke M.R. (2005). Motion und Emotion: Morbus Parkinson und Depression. In H. Förstl (Hrsg.), *Frontalhirn: Funktionen und Erkrankungen* (S. 177-191). Heidelberg: Springer.
- Lemke, M.R. & Ceballos-Baumann, A.O. (2002). Depression bei Parkinson-Patienten: Diagnostische, pharmakologische und psychotherapeutische Aspekte. *Deutsches Ärzteblatt*, 99 (40), A2625-A2631.
- Lepow, B. (2007). *Parkinson: Fortschritte der Psychotherapie*. Göttingen: Hogrefe.
- Levin, I.P., Schnittjer, S.K. & Thee, S.L. (1988). Information framing effects in social and personal decisions. *Journal of Experimental Social Psychology*, 24, 520-529.
- Levy, M.L., Cummings, J.L, Fairbanks, L.A., Mastermann, D., Miller, B.L., Craig, A. et al. (1998). Apathy is not Depression. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neuroscience* 10, 314-319.

- Levy, R. & Dubois, B. (2006). Apathy and the functional anatomy of the prefrontal cortex-basal ganglia circuits. *Cerebral Cortex*, 16, 916-928.
- Lewis, S.J.G., Cools, R., Robbins, T.W., Dove, A., Barker, R.A. & Owen, A.M. (2003). Using executive heterogeneity to explore the nature of working memory deficits in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 41, 645-654.
- Lie, C.H., Specht, K., Marshall, J.C. & Fink, G.R. (2006). Using fMRI to decompose the neural processes underlying the Wisconsin Card Sorting Test. *Neuroimage*, 30, 1038-1049.
- Lim, S.Y., Evans, A.H. & Miyasaki, J.M. (2008). Impulse Control and Related Disorders in Parkinson's Disease: Review. *Annals of The New York Academy of Sciences*, 1142, 85-107.
- Loose, R., Kaufmann, C., Tucha, O., Auer, D.P. & Lange, K.W. (2006). Neural networks of response shifting: Influence of task speed and stimulus material. *Brain Research*, 1090, 146-155.
- Ludin, H.P. (1995). *Das Parkinsonsyndrom*. Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer.
- Lueken, U., Seidl, U., Schwarz, M., Völker, L., Naumann, D., Mattes, K. et al. (2006). Die Apathy Evaluation Scale: Erste Ergebnisse zu den psychometrischen Eigenschaften einer deutschsprachigen Übersetzung der Skala. *Fortschritte der Neurologie und Psychiatrie*, 74 (12), 714-772.
- Macht, M., Schwarz, R. & Ellgring, H. (2005). Patterns of psychological problems in Parkinson's disease. *Acta neurologica Scandinavica*, 111, 95-101.
- Manes, F., Sahakian, B., Clark, L., Rogers, R., Antoun, N., Aitken, M. et al. (2002). Decision-making processes following damage to the prefrontal cortex. *Brain*, 125, 624-639.
- Marin, R.S. (1990). Differential diagnosis and classification of apathy. *American Journal of Psychiatry*, 147, 22-30.
- Marin, R.S. (1997). Apathy – Who cares? An introduction to apathy and related disorders of diminished motivation. *Psychiatric Annals*, 27, 18-23.
- Marin, R.S., Biederzycki, R.C. & Firinciogullari, S. (1991). Reliabilität and Validity of the Apathy Evaluation Scale. *Psychiatry Research*, 38, 143-162.
- Marteau, T.M. (1989). Framing of information: Its influence upon decisions of doctors and patients. *British Journal of Social Psychology*, 28, 89-94.
- Mengelberg, A. & Siebert, R.J. (2003). Is theory-of-mind impaired in Parkinson's disease? *Cognitive Neuropsychiatry*, 8, 191-209.



- Middleton, F.A. & Strick, P.L. (2001). A Revised Neuroanatomy of Frontal-Subcortical Circuits. In D.G. Lichter & J.L. Cummings (Hrsg.), *Frontal-Subcortical Circuits in Psychiatric and Neurological Disorders* (S. 44-58). New York: Guilford.
- Miller, B.L. & Cummings J.L. (2007). *The Human Frontal Lobes: Functions & Disorders*. New York: Guilford.
- Mimura, M., Oeda, R. & Kawamura, M. (2006). Impaired decision-making in Parkinson's disease. *Parkinsonism Related Disorders*, 12, 169–175.
- Moser, F. (2007). *Wirtschaftspsychologie*. Berlin: Springer.
- Müller, S.V. & Münte, T.F. (2009). Exekutivfunktionen. In W. Sturm, M. Hermann & T.F. Münte (Hrsg.), *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie: Grundlagen, Methoden, Diagnostik, Therapie* (S. 480-500). Würzburg: Springer.
- Nelson, H. E. (1976). A modified card sorting test sensitive to frontal lobe defects. *Cortex*, 12, 313-324.
- Oguru, M., Tachibana, H., Toda, K., Okuda, B. & Oka, N. (2010). Apathy and depression in Parkinson's disease. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 23, 35-41.
- Opris, I., Barborica, A. & Ferrera, V.P. (2005). Microstimulation of the dorsolateral prefrontal cortex biases saccade target selection. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17 (6), 893-904.
- Oswald, W.D. & Fleischmann, U.M. (1997). Das Nürnberger-Alters-Inventar. Hogrefe: Göttingen.
- Owen, A.M. (2004). Cognitive Dysfunction in Parkinson's Disease: The Role of Frontostriatal Circuitry: Review. *The Neuroscientist*, 10 (6), 525-537.
- Paelecke-Habermann, Y., Ebersbach, G. & Leplow, B. (2007). Depressivität und Depression bei der Parkinson-Erkrankung. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 18 (3), 207-232.
- Pagonabarraga, J. Garcia-Sanchez, C., Llebaria, G., Pascual-Sedano, B., Gironell, A. & Kulisevsky, J. (2007). Controlled study of decision-making and cognitive impairment in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 22, 1430–1435 (2007).

- Perner, J. & Wimmer, H. (1985). John Thinks that Mary Thinks that.... Attribution of Second Order Beliefs by 5 to 10 Year old Childeren. *Journal of Experimental Child Psychology*, 39, 437-471.
- Péron, J., Vicente, S., Leray, E., Drapier, S., Drapier, D., Cohen, R. et al. (2009). Are dopaminergic pathways involved in theory of mind? A study in parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 47, 406-414.
- Perretta, J.G., Pari, G. & Beninger, R.J. (2005). Effects of Parkinson disease on two putative nondeclarative learning tasks. *Cognitive and Behavioural Neurology*, 18, 185–192.
- Pluck, G.C. & Brown, R.G. (2002). Apathy in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 73, 636-642.
- Poeck, K. & Hacke, W. (2006). *Neurologie*. Heidelberg: Springer.
- Poewe, W. (2007). Depression in Parkinson's Disease. *Journal of Neurology*, 254 (5), 49-55.
- Poletti, M., Frosini, D., Lucetti, C., Dotto, P.D., Ceravolo, R. & Bonuccelli, U. (2010). Decision making in de novo Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 25, 1432-1436.
- Pontone, G.M., Williams, J.R., Anderson, K.E., Chase, G., Goldstein, S.A., Grill, S. et al. (2009). Prevalence of Anxiety Disorders and Anxiety Subtypes in Patients with Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 24 (9), 1333-1338.
- Pritzel, M., Brand, M. & Markowitsch, H.J. (2003). *Gehirn und Verhalten: Ein Grundkurs der physiologischen Psychologie*. Heidelberg, Berlin: Spektrum.
- Prosiegel, M. & Böttger, S. (2007). *Neuropsychologische Störungen und ihre Rehabilitation*. München, Bad Kissingen, Berlin, Düsseldorf, Heidelberg: Richard Pflaum.
- Robbins, T.W., James, M., Owen, A.M., Sahakian, B.J., McInnes, L. & Rabbitt, P. (1994). Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB): A factor analytic study of a large sample of normal elderly volunteers. *Dementia*, 5, 266-281.
- Rogers, R.D., Owen, A.M., Middleton, H.C., Williams, E.J., Pickard, J.D., Sahakian, B.J., et al. (1999). Choosing between small, likely rewards and large, unlikely rewards activates inferior and orbital prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience*, 19, 9029-9038.

- Roth, R.M., Isquith, P.K., & Gioia, G.A. (2005). *Behavior Rating Inventory of Executive Function: Adult version*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources, Inc. German Version – Willinger, U., Diendorfer, G.M. & Loader, B. (2007).
- Rossi, M., Gerschovich, E.R., de Achaval D., Perez-Lioret, S., Cerquetti, D. & Cammarota, A. et al. (2010). Decision-making in Parkinson's disease patients with and without pathological gambling. *European Journal of Neurology*, 17, 97-102.
- Saltzman, J., Strauss, E., Hunter, M. & Archibald, S. (2000). Theory of mind and executive functions in normal human aging and Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6, 781-788.
- Sanfey, A.G., Hastie, R., Colvin, M.K. & Grafman, J. (2003). Phineas gauged: decision-making and the human prefrontal cortex. *Neuropsychologia*, 41, 1218-1229.
- Schapira, A.H.V. (2008). Neurobiology and treatment of Parkinson's disease: Review. *Trends in Pharmacological Sciences*, 30 (1), 41-47.
- Schellig, D., Drechsler, R., Heinemann, D. & Sturm, W. (2009). *Handbuch neuropsychologischer Testverfahren: Aufmerksamkeit, Gedächtnis und exekutive Funktionen*. Göttingen: Hogrefe.
- Schmidt, K.H. & Metzler, P. (1992). *Wortschatztest (WST)*. Weinheim: Beltz.
- Schwarz, J., Storch, A. (2007). *Parkinson-Syndrome: Grundlagen, Diagnostik und Therapie*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Shafritz, K.M., Kartheiser, P. & Belger, A. (2005). Dissociation of neural systems mediating shifts in behavioral response and cognitive set. *Neuroimage*, 25, 600-660.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, 298, 199-209.
- Shamay-Tsoory, S.G., Tomer, R., Goldsher, D., Berger, B.D. & Aharon-Peretz, J. (2004). Impairment in cognitive and affective empathy in patients with brain lesions: anatomical and cognitive correlates. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26, 1113-1127.
- Shiba, M., Bower, J.H., Maraganore, D.M., McDonell, S.K., Peterson, B.J., Ahlskog, J.E. et al. (2000). Anxiety disorders and depressive disorders

- preceding Parkinson's disease: A case control study. *Movement Disorders*, 15, 669-677.
- Sinz, H., Benke, T., Poewe, W. & Delazer, M. (2008a). Entscheidungen bei Morbus Parkinson – eine Übersicht. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 19 (4), 235-251
- Sinz, H., Zamarian, L., Benke, T., Wenning, G.K. & Delazer, M. (2008b). Impact of ambiguity and risk on decision making in mild Alzheimer's disease. *Neuropsychologia* 46, 2043–2055.
- Smoski, M.J., Lynch, T.R., Rosenthal, M.Z., Cheavens, J.S., Chapman, A.L. & Kirshnan, R.R. (2008). Decision-making and risk aversion among depressive adults. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39, 567-576.
- Sockeel, P., Dujardin, K., Devos, D., Deneve, C., Destee, A. & Defebvre, L. (2006). The Lille apathy rating scale (LARS), a new instrument for detecting and quantifying apathy: validation in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77, 579-584.
- Sobottka, B. (2007). *Entscheidungsverhalten bei pathologischen Glücksspielern*. Birkach: Digital.
- Spreen, O. & Straus, E (1998). *A compendium of neuropsychological tests*. Oxford University Press: New York.
- Stanovich, K.E. & West, R.F. (2000). Individual differences in reasoning: implications for the rationality debate? *Behavioral Brain Sciences*, 23, 645-726.
- Starkstein, S.E., Petracca, G., Chemerinski, E., Teson, A., Sabe, L., Merello, M. et al. (1998). Depression in classic versus akinetic-rigid Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, 13 (1), 29-33.
- Stefanova, E., Potrebic, A., Ziropadja, L., Maric, J., Ribaric, I. & Kostic, V.S. (2006). Depression predicts the pattern of cognitive impairment in early Parkinson's Disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 248, 131-137.
- Strauss, E., Shermann, F.M.S & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests. Administration, norms, and commentary* (3rd ed.). New York: Oxford University Press.
- Stroop, J.R. (1935): Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.

- Struppler, A. (2000). Erkrankungen der Basalganglien, In H. Förstl (Hrsg.), *Klinische Neuro-Psychiatrie: Neurologie psychischer Störungen und Psychiatrie neurologischer Erkrankungen* (S. 215-234). Thieme: Stuttgart.
- Suchan, B. & Daum, I. (2006). Exekutive und mnestiche Funktionen. In: H.-O. Karnath & P. Thier (Hrsg.), *Neuropsychologie* (512-520). Heidelberg: Springer.
- Tager-Flusberg, H. & Sullivan, K. (1994). A second look at second order belief attribution in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24, 577-587.
- Tekin, S. & Cummings, J.L. (2002). Frontal-subcortical neuronal circuits and clinical neuropsychiatry: An update. *Journal of Psychosomatic Research*, 53, 647-654.
- Thiel, A., Hilker, R., Kessler, J., Habedank, B., Herholz, K. & Heiss, W.D. (2003). Activation of basal ganglia loops in idiopathic Parkinson's disease: a PET study. *Journal of Neural Transmission*, 110, 1289-1301.
- Thümler, R. (1998). *Die Parkinson Krankheit: Antworten auf die 152 häufigsten Fragen*. Stuttgart: Thieme .
- Thümler, R. (2002). *Morbus Parkinson: ein Leitaden für Klinik und Praxis*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Thümler, R. (2006). *Die Parkinson Krankheit: Mehr wissen – besser verstehen*. Stuttgart: Thieme.
- Tomantschger, V. (2010). Nichtmotorische Symptome bei Morbus Parkinson – ein Überblick. *Der Mediziner*, 5, 20-22.
- Trepel, C., Fox, C.R. & Poldrack, R.A. (2005). Prospect theory on the brain? Toward a cognitive neuroscience of decision under risk. *Cognitive Brain Research*, 23, 34-50.
- Truong, D.D., Bhidayasiri, R. & Wolters, E. (2008). Management of non-motor symptoms in advanced Parkinson disease. *Journal of Neurological Sciences*, 266, 216-228.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47 (2), 263-292.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and psychology of choice. *Science*, 211, 453-458.

- Van Schie, E.C.M. (1991). *Frame of reference in causal judgement and risky choice*. (Akademische Proefschrift). Universität von Amsterdam, Fakultät der Psychologie: Amsterdam
- Von Aster, M.G., Neubauer, A. & Horn R. (2006). *Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (WIE)*. Frankfurt: Harcourt Test Services.
- Walsh, K. & Bennett, G. (2001). Parkinson's disease and anxiety. *Postgraduate Medicine*, 77, 89-93.
- Weigel, R., Krauss, J.K. & Jones, E.G. (2004). Anatomie und Nomenklatur der Basalganglien und des Thalamus. In J. K. Krauss & J. Volkmann (Hrsg.), *Tiefe Hirnstimulation* (S. 17-56), Darmstadt: Steinkopff.
- Weisskopf, M.G., Chen, H., Schwarzschild, M.A., Kawachi, J. & Ascherio, A. (2003). Prospective Study of Phobic Anxiety and Risk of Parkinson's Disease, *Movement Disorders*, 18 (6), 646-651.
- Weller, J.A., Levin, I.P., Shiv, B. & Bechara, A. (2007). Neural correlates of adaptive decision making for risky gains and losses. *Psychological Science*, 18, 958-964.
- Willinger, U., Schmöger, M., Müller, C. & Auff, E. (in Vorbereitung). *Theory of Mind Stories. Version 1*.
- Wimmer, H. & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition*, 13, 41-68.
- Witt, K. (2008). Neuropsychologische Störungen bei Morbus Parkinson. In A. Nebel & G. Deuschl (Hrsg.), *Dysarthrie und Dysphagie bei Morbus Parkinson* (S. 12-16). Stuttgart: Georg Thieme.
- Zamarian, L., Sinz, H., Bonatti, E., Gamboz, N. & Delazer, M. (2008). Normal aging affects decisions under ambiguity, but not decisions under risk. *Neuropsychology*, 22 (5), 645-57.
- Ziemssen, T. & Reichmann, H. (2007). Non-motor dysfunction in Parkinson's disease: Review. *Parkinsonism and Related Disorders*, 13, 323-332.

## 16 Anhang

### 16.1 Trennschärfen

Tabelle 42

*Trennschärfen für den MMST-II*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
MMST Item 1 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 2 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 3 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 4 - richtig/falsch gelöst	28,14	2,261	,143	,679
MMST Item 5 - richtig/falsch gelöst	28,18	2,288	-,034	,700
MMST Item 6 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 7 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 8 - richtig/falsch gelöst	28,16	2,315	-,059	,696
MMST Item 9 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 10 - richtig/falsch gelöst	28,15	2,288	,014	,687
MMST Item 11 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 12 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 13 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 14 - richtig/falsch gelöst	28,17	1,941	,611	,635
MMST Item 15 - richtig/falsch gelöst	28,24	1,883	,387	,656

MMST Item 16 - richtig/falsch gelöst	28,32	1,739	,406	,658
MMST Item 17 - richtig/falsch gelöst	28,15	2,228	,158	,678
MMST Item 18 - richtig/falsch gelöst	28,21	1,786	,625	,621
MMST Item 19 - richtig/falsch gelöst	28,21	1,766	,656	,616
MMST Item 20 - richtig/falsch gelöst	28,23	1,738	,614	,619
MMST Item 21 - richtig/falsch gelöst	28,25	1,708	,588	,621
MMST Item 22 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 23 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 24 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 25 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 26 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 27 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 28 - richtig/falsch gelöst	28,13	2,313	,000	,682
MMST Item 29 - richtig/falsch gelöst	28,14	2,301	,009	,685
MMST Item 30 - richtig/falsch gelöst	28,15	2,308	-,033	,690

Tabelle 43

*Trennschärfen für den Subtest Matrizen des WIE*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala- Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
WIE_1_korr_neu	16,08	27,034	,000	,879
WIE_2_korr_neu	16,08	27,034	,000	,879
WIE_3_korr_neu	16,09	26,822	,196	,878
WIE_4_korr_neu	16,09	27,062	-,037	,880



WIE_5_korr_neu	16,12	27,046	-,025	,881
WIE_6_korr_neu	16,12	26,266	,363	,876
WIE_7_korr_neu	16,20	25,680	,379	,875
WIE_8_korr_neu	16,29	24,727	,528	,871
WIE_9_korr_neu	16,34	24,286	,590	,869
WIE_10_korr_neu	16,34	24,466	,546	,870
WIE_11_korr_neu	16,29	24,627	,554	,870
WIE_12_korr_neu	16,32	24,479	,560	,870
WIE_13_korr_neu	16,42	24,445	,503	,871
WIE_14_korr_neu	16,41	24,264	,549	,870
WIE_15_korr_neu	16,49	24,232	,526	,871
WIE_16_korr_neu	16,53	24,551	,450	,873
WIE_17_korr_neu	16,50	23,912	,594	,869
WIE_18_korr_neu	16,54	24,090	,547	,870
WIE_19_korr_neu	16,50	23,572	,669	,866
WIE_20_korr_neu	16,59	24,704	,416	,874
WIE_21_korr_neu	16,60	24,102	,544	,870
WIE_22_korr_neu	16,77	24,838	,429	,874
WIE_23_korr_neu	16,74	24,533	,484	,872
WIE_24_korr_neu	16,71	24,547	,469	,873
WIE_25_korr_neu	16,83	25,141	,392	,875
WIE_26_korr_neu	17,01	26,570	,151	,879

Tabelle 44

*Trennschärpen für den WST*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala- Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
WST Item 1 - korrekt?	32,26	14,273	,033	,800
WST Item 2 - korrekt?	32,25	14,308	,000	,800
WST Item 3 - korrekt?	32,25	14,308	,000	,800
WST Item 4 - korrekt?	32,27	14,238	,048	,800
WST Item 5 - korrekt?	32,25	14,308	,000	,800
WST Item 6 - korrekt?	32,26	14,113	,248	,798
WST Item 7 - korrekt?	32,31	13,755	,282	,795
WST Item 8 - korrekt?	32,28	13,902	,296	,796
WST Item 9 - korrekt?	32,26	14,213	,113	,799
WST Item 10 - korrekt?	32,35	13,689	,238	,797
WST Item 11 - korrekt?	32,27	14,218	,067	,800
WST Item 12 - korrekt?	32,28	14,382	-,080	,803

WST Item 13 - korrekt?	32,25	14,308	,000	,800
WST Item 14 - korrekt?	32,26	14,333	-,046	,801
WST Item 15 - korrekt?	32,28	14,322	-,034	,802
WST Item 16 - korrekt?	32,28	14,302	-,018	,802
WST Item 17 - korrekt?	32,31	13,995	,144	,799
WST Item 18 - korrekt?	32,25	14,308	,000	,800
WST Item 19 - korrekt?	32,27	14,178	,105	,799
WST Item 20 - korrekt?	32,27	14,158	,124	,799
WST Item 21 - korrekt?	32,38	13,437	,307	,794
WST Item 22 - korrekt?	32,27	13,998	,277	,797
WST Item 23 - korrekt?	32,34	13,506	,342	,793
WST Item 24 - korrekt?	32,50	12,572	,503	,784
WST Item 25 - korrekt?	32,25	14,308	,000	,800
WST Item 26 - korrekt?	32,26	14,233	,087	,800
WST Item 27 - korrekt?	32,39	13,199	,392	,791
WST Item 28 - korrekt?	32,31	13,495	,434	,791
WST Item 29 - korrekt?	32,42	13,225	,344	,793
WST Item 30 - korrekt?	32,29	14,067	,138	,799
WST Item 31 - korrekt?	32,58	12,465	,482	,785
WST Item 32 - korrekt?	32,28	13,962	,248	,797
WST Item 33 - korrekt?	32,52	12,352	,555	,781
WST Item 34 - korrekt?	32,61	11,919	,644	,775
WST Item 35 - korrekt?	32,98	12,680	,452	,787
WST Item 36 - korrekt?	32,93	12,645	,434	,788
WST Item 37 - korrekt?	33,00	12,740	,446	,788
WST Item 38 - korrekt?	32,95	12,848	,380	,791
WST Item 39 - korrekt?	33,07	13,185	,349	,792
WST Item 40 - korrekt?	33,16	13,535	,328	,793
WST Item 41 - korrekt?	33,12	13,726	,188	,799
WST Item 42 - korrekt?	33,16	13,755	,222	,797

Tabelle 45

*Trennschärpen für das BDI-II*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BDI Item 1 - gewählte Antwortalternative	7,21	29,520	,382	,827
BDI Item 2 - gewählte Antwortalternative	7,06	27,725	,544	,819

BDI Item 3 - gewählte	7,26	29,318	,415	,826
Antwortalternative				
BDI Item 4 - gewählte	7,12	28,735	,469	,823
Antwortalternative				
BDI Item 5 - gewählte	7,32	30,449	,299	,831
Antwortalternative				
BDI Item 6 - gewählte	7,33	30,515	,296	,831
Antwortalternative				
BDI Item 7 - gewählte	7,40	31,368	,103	,835
Antwortalternative				
BDI Item 8 - gewählte	7,12	29,360	,368	,828
Antwortalternative				
BDI Item 9 - gewählte	7,31	29,778	,487	,826
Antwortalternative				
BDI Item 10 - gewählte	7,22	29,588	,329	,829
Antwortalternative				
BDI Item 11 - gewählte	7,00	28,771	,406	,826
Antwortalternative				
BDI Item 12 - gewählte	7,25	30,334	,249	,832
Antwortalternative				
BDI Item 13 - gewählte	6,94	25,934	,668	,811
Antwortalternative				
BDI Item 14 - gewählte	7,23	28,386	,555	,820
Antwortalternative				
BDI Item 15 - gewählte	6,54	27,647	,553	,819
Antwortalternative				
BDI Item 16 - gewählte	6,46	26,105	,530	,820
Antwortalternative				
BDI Item 17 - gewählte	7,14	28,666	,494	,822
Antwortalternative				
BDI Item 18 - gewählte	7,04	30,727	,066	,841
Antwortalternative				
BDI Item 19 - gewählte	6,80	27,097	,583	,816
Antwortalternative				
BDI Item 20 - gewählte	6,66	26,248	,639	,813
Antwortalternative				
BDI Item 21 - gewählte	6,84	28,639	,182	,849
Antwortalternative				

Tabelle 46

*Trennschärpen für die AES<sub>D</sub>-S der AES*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
AES Item 1 - gewählte Antwortalternative	11,97	62,366	,647	,850
AES Item 2 - gewählte Antwortalternative	11,87	62,582	,624	,851
AES Item 3 - gewählte Antwortalternative	11,95	61,741	,647	,849
AES Item 4 - gewählte Antwortalternative	11,92	62,694	,607	,851
AES Item 5 - gewählte Antwortalternative	11,87	61,827	,636	,850
AES Item 6 - gewählte Antwortalternative	11,19	62,642	,311	,869
AES Item 7 - gewählte Antwortalternative	11,57	64,137	,453	,857
AES Item 8 - gewählte Antwortalternative	11,87	62,916	,581	,852
AES Item 9 - gewählte Antwortalternative	11,84	62,628	,599	,851
AES Item 10 - gewählte Antwortalternative	11,33	62,579	,275	,874
AES Item 11 - gewählte Antwortalternative	11,14	67,768	,083	,878
AES Item 12 - gewählte Antwortalternative	12,09	65,481	,386	,859
AES Item 13 - gewählte Antwortalternative	12,15	65,021	,471	,857
AES Item 14 - gewählte Antwortalternative	12,24	65,608	,500	,857
AES Item 15 - gewählte Antwortalternative	11,86	65,190	,398	,859
AES Item 16 - gewählte Antwortalternative	11,99	62,700	,718	,849

AES Item 17 - gewählte Antwortalternative	11,90	62,068	,731	,847
AES Item 18 - gewählte Antwortalternative	11,86	62,479	,650	,850

Tabelle 47

*Trennschärfen für die LARS*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
LARS - Tägliche Aktivitäten - Item 1	-22,68	40,999	,038	,750
LARS - Tägliche Aktivitäten - Item 2	-23,27	39,398	,133	,749
LARS - Interessen - Item 1	-22,73	41,198	,013	,751
LARS - Interessen - Item 2	-24,36	40,992	,151	,742
LARS - Interessen - Item 3	-24,42	41,725	-,031	,748
LARS - Initiative ergreifen - Item 1	-23,67	38,662	,405	,730
LARS - Initiative ergreifen - Item 2	-23,60	38,782	,425	,730
LARS - Initiative ergreifen - Item 3	-23,54	38,530	,588	,725
LARS - Initiative ergreifen - Item 4	-23,79	39,306	,233	,739
LARS - Neugierverhalten - Item 1	-23,57	39,507	,388	,733
LARS - Neugierverhalten - Item 2	-23,78	35,972	,628	,713
LARS - Neugierverhalten - Item 3	-23,79	37,646	,428	,726
LARS - Neugierverhalten - Item 4	-23,65	39,089	,309	,734
LARS - Motivation - Item 1	-23,92	39,034	,235	,739
LARS - Motivation - Item 2	-23,63	39,514	,340	,734
LARS - Motivation - Item 3	-23,63	38,974	,376	,732
LARS - Motivation - Item 4	-23,67	38,842	,378	,731
LARS - Emotionale Reaktionen - Item 1	-23,99	40,430	,071	,750

LARS - Emotionale Reaktionen - Item 2	-23,75	38,748	,328	,733
LARS - Emotionale Reaktionen - Item 3	-23,50	41,652	-,005	,746
LARS - Emotionale Reaktionen - Item 4	-23,69	39,875	,218	,739
LARS - Besorgnis - Item 1	-24,53	40,811	,010	,758
LARS - Besorgnis - Item 2	-23,58	39,965	,273	,737
LARS - Besorgnis - Item 3	-23,58	39,585	,363	,734
LARS - Besorgnis - Item 4	-23,56	38,788	,510	,728
LARS - Das soziale Leben - Item 1	-23,53	39,451	,415	,732
LARS - Das soziale Leben - Item 2	-23,54	39,550	,447	,732
LARS - Das soziale Leben - Item 3	-24,03	38,909	,266	,737
LARS - Das soziale Leben - Item 4	-23,79	39,546	,197	,741
LARS - Selbstbewusstsein - Item 1	-23,78	38,652	,335	,733
LARS - Selbstbewusstsein - Item 2	-24,24	40,323	,049	,756
LARS - Selbstbewusstsein - Item 3	-23,84	39,155	,246	,738
LARS - Selbstbewusstsein - Item 4	-23,55	41,010	,106	,744

Tabelle 48

*Trennschärfen für die Skala Intellektuelle Neugier der LARS*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
LARS - Interessen - Item 1	-8,90	13,190	-,017	,728
LARS - Interessen - Item 2	-10,52	12,932	,211	,696
LARS - Interessen - Item 3	-10,58	13,405	-,006	,712
LARS - Neugieverhalten - Item 1	-9,74	12,213	,389	,680
LARS - Neugieverhalten - Item 2	-9,95	10,368	,594	,642

LARS - Neugierverhalten - Item 3	-9,96	10,678	,530	,653
LARS - Neugierverhalten - Item 4	-9,82	12,108	,260	,692
LARS - Motivation - Item 1	-10,09	11,302	,344	,682
LARS - Motivation - Item 2	-9,80	12,220	,335	,684
LARS - Motivation - Item 3	-9,80	11,800	,402	,675
LARS - Motivation - Item 4	-9,84	12,175	,275	,690
LARS - Das soziale Leben - Item 1	-9,70	12,251	,393	,680
LARS - Das soziale Leben - Item 2	-9,71	12,467	,362	,684
LARS - Das soziale Leben - Item 3	-10,20	11,480	,329	,684
LARS - Das soziale Leben - Item 4	-9,96	11,838	,257	,694

Tabelle 49

*Trennschärpen für die Skala Emotion der LARS*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
LARS - Emotionale Reaktionen - Item 1	-4,90	3,550	,232	,467
LARS - Emotionale Reaktionen - Item 2	-4,66	3,626	,331	,419
LARS - Emotionale Reaktionen - Item 3	-4,42	4,505	,196	,482
LARS - Emotionale Reaktionen - Item 4	-4,60	3,962	,245	,457
LARS - Besorgnis - Item 1	-5,45	3,490	,164	,519
LARS - Besorgnis - Item 2	-4,50	4,632	-,011	,532
LARS - Besorgnis - Item 3	-4,50	3,932	,414	,414
LARS - Besorgnis - Item 4	-4,48	3,892	,432	,407

Tabelle 50

*Trennschärpen für die Skala Handlungsinitiierung der LARS*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
LARS - Tägliche Aktivitäten - Item 1	-4,35	3,249	,143	,489
LARS - Tägliche Aktivitäten - Item 2	-4,93	2,445	,258	,445
LARS - Initiative ergreifen - Item 1	-5,34	2,986	,369	,377
LARS - Initiative ergreifen - Item 2	-5,27	3,258	,256	,434
LARS - Initiative ergreifen - Item 3	-5,21	3,346	,306	,424
LARS - Initiative ergreifen - Item 4	-5,46	3,010	,223	,447

Tabelle 51

*Trennschärpen für die Skala Selbstbewusstsein der LARS*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
LARS - Selbstbewusstsein - Item 1	-1,70	1,811	,244	,302
LARS - Selbstbewusstsein - Item 2	-2,16	1,215	,296	,234
LARS - Selbstbewusstsein - Item 3	-1,76	1,803	,203	,344
LARS - Selbstbewusstsein - Item 4	-1,48	2,292	,153	,392



Tabelle 52

*Trennschärpen für den Hayling Test (Teil 1)*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
HAYLING 1. Teil Item 1 - Zeit in Sekunden	30,8816	370,608	,210	,214
HAYLING 1. Teil Item 2 - Zeit in Sekunden	30,9810	368,493	,139	,213
HAYLING 1. Teil Item 3 - Zeit in Sekunden	31,2205	375,532	,146	,224
HAYLING 1. Teil Item 4 - Zeit in Sekunden	30,0543	370,883	,032	,226
HAYLING 1. Teil Item 5 - Zeit in Sekunden	26,3957	288,131	,006	,294
HAYLING 1. Teil Item 6 - Zeit in Sekunden	30,9848	372,545	,171	,219
HAYLING 1. Teil Item 7 - Zeit in Sekunden	29,2689	283,830	,225	,115
HAYLING 1. Teil Item 8 - Zeit in Sekunden	30,1233	307,074	-,032	,318
HAYLING 1. Teil Item 9 - Zeit in Sekunden	30,9130	367,610	,240	,208
HAYLING 1. Teil Item 10 - Zeit in Sekunden	31,1945	373,774	,119	,222
HAYLING 1. Teil Item 11 - Zeit in Sekunden	30,6645	368,089	,236	,209
HAYLING 1. Teil Item 12 - Zeit in Sekunden	29,6305	366,629	,093	,215
HAYLING 1. Teil Item 13 - Zeit in Sekunden	28,8297	312,280	,053	,231
HAYLING 1. Teil Item 14 - Zeit in Sekunden	30,4455	369,215	,079	,219
HAYLING 1. Teil Item 15 - Zeit in Sekunden	28,2101	318,355	,348	,117

Tabelle 53

*Trennschärpen für den Hayling Test (Teil 2)*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
HAYLING 2. Teil Item 1 - Zeit in Sekunden	59,8724	934,103	,286	,802
HAYLING 2. Teil Item 2 - Zeit in Sekunden	57,9802	845,559	,481	,789
HAYLING 2. Teil Item 3 - Zeit in Sekunden	59,0149	890,376	,490	,792
HAYLING 2. Teil Item 4 - Zeit in Sekunden	57,1683	823,317	,435	,794
HAYLING 2. Teil Item 5 - Zeit in Sekunden	58,3380	881,132	,436	,793
HAYLING 2. Teil Item 6 - Zeit in Sekunden	59,6382	889,853	,533	,790
HAYLING 2. Teil Item 7 - Zeit in Sekunden	58,7596	870,814	,543	,788
HAYLING 2. Teil Item 8 - Zeit in Sekunden	60,1076	914,342	,485	,795
HAYLING 2. Teil Item 9 - Zeit in Sekunden	59,0410	892,095	,435	,794
HAYLING 2. Teil Item 10 - Zeit in Sekunden	56,5224	747,812	,431	,807
HAYLING 2. Teil Item 11 - Zeit in Sekunden	58,7735	864,522	,436	,793
HAYLING 2. Teil Item 12 - Zeit in Sekunden	58,7459	800,920	,465	,792
HAYLING 2. Teil Item 13 - Zeit in Sekunden	58,2283	870,837	,459	,791
HAYLING 2. Teil Item 14 - Zeit in Sekunden	58,9725	883,023	,455	,792
HAYLING 2. Teil Item 15 - Zeit in Sekunden	58,0346	894,382	,320	,801

Tabelle 54

*Trennschärpen für den Brixton Test*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Brixton Item 2 - korrekt?	37,44	85,288	,437	,922
Brixton Item 3 - korrekt?	37,38	85,737	,478	,922
Brixton Item 4 - korrekt?	37,35	85,889	,563	,922
Brixton Item 5 - korrekt?	37,45	85,590	,377	,923
Brixton Item 6 - korrekt?	37,33	86,262	,606	,922
Brixton Item 7 - korrekt?	37,69	84,535	,380	,923
Brixton Item 8 - korrekt?	37,53	85,091	,372	,923
Brixton Item 9 - korrekt?	37,43	85,207	,465	,922
Brixton Item 10 - korrekt?	37,38	85,457	,534	,922
Brixton Item 11 - korrekt?	37,93	84,965	,337	,923
Brixton Item 12 - korrekt?	37,63	83,674	,496	,922
Brixton Item 13 - korrekt?	38,11	86,998	,144	,925
Brixton Item 14 - korrekt?	37,77	83,558	,480	,922
Brixton Item 15 - korrekt?	37,57	84,487	,426	,922
Brixton Item 16 - korrekt?	37,43	83,987	,666	,921
Brixton Item 17 - korrekt?	37,43	84,267	,620	,921
Brixton Item 18 - korrekt?	37,41	84,604	,609	,921
Brixton Item 19 - korrekt?	37,43	84,187	,633	,921
Brixton Item 20 - korrekt?	37,90	84,590	,374	,923
Brixton Item 21 - korrekt?	37,46	84,870	,474	,922
Brixton Item 22 - korrekt?	37,36	85,252	,662	,921
Brixton Item 23 - korrekt?	37,39	85,419	,512	,922
Brixton Item 24 - korrekt?	37,81	84,294	,397	,923
Brixton Item 25 - korrekt?	37,48	84,552	,496	,922
Brixton Item 26 - korrekt?	37,35	85,869	,568	,922
Brixton Item 27 - korrekt?	37,99	84,670	,390	,923
Brixton Item 28 - korrekt?	37,74	83,933	,440	,922
Brixton Item 29- korrekt?	37,55	85,890	,261	,924
Brixton Item 30 - korrekt?	37,91	84,702	,363	,923
Brixton Item 31 - korrekt?	37,55	84,390	,449	,922
Brixton Item 32 - korrekt?	37,50	85,352	,365	,923
Brixton Item 33 - korrekt?	37,44	85,648	,380	,923
Brixton Item 34 - korrekt?	37,39	85,999	,401	,923
Brixton Item 35 - korrekt?	38,19	87,474	,109	,924
Brixton Item 36 - korrekt?	37,95	84,608	,384	,923

Brixton Item 37 - korrekt?	37,71	84,247	,409	,923
Brixton Item 38 - korrekt?	37,50	84,432	,482	,922
Brixton Item 39 - korrekt?	37,53	83,211	,617	,921
Brixton Item 40 - korrekt?	37,52	83,792	,550	,921
Brixton Item 41 - korrekt?	37,51	83,312	,624	,921
Brixton Item 42 - korrekt?	38,28	89,002	-,307	,925
Brixton Item 43 - korrekt?	37,81	85,934	,217	,925
Brixton Item 44 - korrekt?	37,57	84,947	,369	,923
Brixton Item 45 - korrekt?	37,48	84,552	,496	,922
Brixton Item 46 - korrekt?	37,44	84,508	,561	,921
Brixton Item 47 - korrekt?	37,45	85,450	,399	,923
Brixton Item 48 - korrekt?	37,44	85,128	,462	,922
Brixton Item 49 - korrekt?	37,98	86,560	,165	,925
Brixton Item 50 - korrekt?	37,77	87,958	,000	,927
Brixton Item 51 - korrekt?	37,47	85,071	,432	,922
Brixton Item 52 - korrekt?	37,43	84,987	,501	,922
Brixton Item 53- korrekt?	37,46	84,410	,544	,921
Brixton Item 54 - korrekt?	37,42	84,645	,578	,921
Brixton Item 55 - korrekt?	37,38	85,757	,474	,922

Tabelle 55

*Trennschärpen für das BRIEF*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala- Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BRIEF Item 1 - gewählte Antwortalternative	108,74	374,898	,353	,952
BRIEF Item 2 - gewählte Antwortalternative	108,24	375,419	,326	,952
BRIEF Item 3 - gewählte Antwortalternative	108,56	369,313	,522	,951
BRIEF Item 4 - gewählte Antwortalternative	108,46	368,592	,534	,951
BRIEF Item 5 - gewählte Antwortalternative	108,69	371,002	,470	,952
BRIEF Item 6 - gewählte Antwortalternative	108,82	369,531	,595	,951
BRIEF Item 7 - gewählte Antwortalternative	108,40	373,945	,288	,953

BRIEF Item 8 - gewählte Antwortalternative	108,71	371,210	,515	,952
BRIEF Item 9 - gewählte Antwortalternative	108,45	372,782	,362	,952
BRIEF Item 10 - gewählte Antwortalternative	109,06	382,273	-,031	,953
BRIEF Item 11 - gewählte Antwortalternative	108,79	374,402	,415	,952
BRIEF Item 12 - gewählte Antwortalternative	108,47	368,124	,584	,951
BRIEF Item 13 - gewählte Antwortalternative	108,68	370,027	,529	,951
BRIEF Item 14 - gewählte Antwortalternative	108,69	368,385	,552	,951
BRIEF Item 15 - gewählte Antwortalternative	108,57	367,418	,556	,951
BRIEF Item 16 - gewählte Antwortalternative	108,64	373,807	,341	,952
BRIEF Item 17 - gewählte Antwortalternative	108,92	374,801	,475	,952
BRIEF Item 18 - gewählte Antwortalternative	108,58	373,331	,373	,952
BRIEF Item 19 - gewählte Antwortalternative	108,77	368,073	,620	,951
BRIEF Item 20 - gewählte Antwortalternative	108,55	368,995	,536	,951
BRIEF Item 21 - gewählte Antwortalternative	108,92	376,014	,344	,952
BRIEF Item 22 - gewählte Antwortalternative	108,73	372,860	,438	,952
BRIEF Item 23 - gewählte Antwortalternative	108,65	372,272	,409	,952
BRIEF Item 24 - gewählte Antwortalternative	108,68	370,857	,528	,952
BRIEF Item 25 - gewählte Antwortalternative	108,80	369,523	,665	,951
BRIEF Item 26 - gewählte Antwortalternative	108,68	370,814	,530	,951
BRIEF Item 27 - gewählte Antwortalternative	108,11	374,755	,352	,952
BRIEF Item 28 - gewählte Antwortalternative	108,41	367,117	,576	,951

BRIEF Item 29 - gewählte Antwortalternative	108,64	373,062	,400	,952
BRIEF Item 30 - gewählte Antwortalternative	108,73	369,797	,548	,951
BRIEF Item 31 - gewählte Antwortalternative	108,68	374,069	,371	,952
BRIEF Item 32 - gewählte Antwortalternative	108,65	372,335	,452	,952
BRIEF Item 33 - gewählte Antwortalternative	108,73	370,797	,520	,952
BRIEF Item 34 - gewählte Antwortalternative	108,58	371,480	,429	,952
BRIEF Item 35 - gewählte Antwortalternative	108,43	370,333	,467	,952
BRIEF Item 36 - gewählte Antwortalternative	108,93	376,771	,306	,952
BRIEF Item 37 - gewählte Antwortalternative	108,55	369,633	,542	,951
BRIEF Item 38 - gewählte Antwortalternative	109,07	381,133	,158	,952
BRIEF Item 39 - gewählte Antwortalternative	108,81	373,857	,432	,952
BRIEF Item 40 - gewählte Antwortalternative	108,68	373,793	,384	,952
BRIEF Item 41 - gewählte Antwortalternative	108,28	373,418	,443	,952
BRIEF Item 42 - gewählte Antwortalternative	108,51	369,253	,530	,951
BRIEF Item 43 - gewählte Antwortalternative	108,87	375,005	,400	,952
BRIEF Item 44 - gewählte Antwortalternative	108,64	370,594	,516	,952
BRIEF Item 45 - gewählte Antwortalternative	108,82	376,042	,288	,952
BRIEF Item 46 - gewählte Antwortalternative	108,61	369,772	,517	,952
BRIEF Item 47 - gewählte Antwortalternative	108,57	369,950	,467	,952
BRIEF Item 48 - gewählte Antwortalternative	108,12	377,763	,330	,952
BRIEF Item 49 - gewählte Antwortalternative	108,69	371,448	,501	,952

BRIEF Item 50 - gewählte Antwortalternative	108,53	371,890	,474	,952
BRIEF Item 51 - gewählte Antwortalternative	108,67	371,712	,451	,952
BRIEF Item 52 - gewählte Antwortalternative	108,64	369,530	,566	,951
BRIEF Item 53 - gewählte Antwortalternative	108,43	372,290	,397	,952
BRIEF Item 54 - gewählte Antwortalternative	108,81	372,368	,514	,952
BRIEF Item 55 - gewählte Antwortalternative	108,72	368,376	,592	,951
BRIEF Item 56 - gewählte Antwortalternative	108,60	374,370	,297	,952
BRIEF Item 57 - gewählte Antwortalternative	108,73	370,882	,536	,951
BRIEF Item 58 - gewählte Antwortalternative	108,58	374,289	,355	,952
BRIEF Item 59 - gewählte Antwortalternative	108,39	374,325	,368	,952
BRIEF Item 60 - gewählte Antwortalternative	108,54	372,422	,448	,952
BRIEF Item 61 - gewählte Antwortalternative	108,47	373,614	,335	,952
BRIEF Item 62 - gewählte Antwortalternative	108,82	372,595	,483	,952
BRIEF Item 63 - gewählte Antwortalternative	108,57	373,120	,383	,952
BRIEF Item 64 - gewählte Antwortalternative	108,86	373,034	,482	,952
BRIEF Item 65 - gewählte Antwortalternative	108,44	370,866	,486	,952
BRIEF Item 66 - gewählte Antwortalternative	108,64	369,892	,549	,951
BRIEF Item 67 - gewählte Antwortalternative	108,51	372,295	,398	,952
BRIEF Item 68 - gewählte Antwortalternative	108,45	371,250	,425	,952
BRIEF Item 69 - gewählte Antwortalternative	108,54	370,379	,493	,952
BRIEF Item 70 - gewählte Antwortalternative	108,69	374,597	,346	,952

BRIEF Item 71 - gewählte Antwortalternative	108,75	371,574	,508	,952
BRIEF Item 72 - gewählte Antwortalternative	108,55	368,740	,547	,951
BRIEF Item 73 - gewählte Antwortalternative	108,42	370,587	,413	,952
BRIEF Item 74 - gewählte Antwortalternative	108,59	374,181	,360	,952
BRIEF Item 75 - gewählte Antwortalternative	108,69	372,236	,462	,952

Tabelle 56

*Trennschärfen für die Skala Inhibition des BRIEF*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BRIEF Item 5 - gewählte Antwortalternative	9,86	5,143	,496	,678
BRIEF Item 16 - gewählte Antwortalternative	9,80	5,285	,430	,693
BRIEF Item 29 - gewählte Antwortalternative	9,82	5,579	,372	,705
BRIEF Item 36 - gewählte Antwortalternative	10,10	5,888	,393	,702
BRIEF Item 43 - gewählte Antwortalternative	10,04	5,753	,435	,695
BRIEF Item 55 - gewählte Antwortalternative	9,89	5,304	,458	,687
BRIEF Item 58 - gewählte Antwortalternative	9,75	5,497	,425	,694
BRIEF Item 73 - gewählte Antwortalternative	9,59	5,286	,356	,713



Tabelle 57

*Trennschärpen für die Skala Shift des BRIEF*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BRIEF Item 8 - gewählte Antwortalternative	7,44	3,905	,468	,711
BRIEF Item 22 - gewählte Antwortalternative	7,46	3,988	,430	,721
BRIEF Item 32 - gewählte Antwortalternative	7,38	3,854	,456	,714
BRIEF Item 44 - gewählte Antwortalternative	7,37	3,609	,585	,678
BRIEF Item 61 - gewählte Antwortalternative	7,21	3,461	,550	,687
BRIEF Item 67 - gewählte Antwortalternative	7,24	3,780	,410	,730

Tabelle 58

*Trennschärpen für die Skala Emotional Control des BRIEF*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BRIEF Item 1 - gewählte Antwortalternative	13,51	14,315	,516	,878
BRIEF Item 12 - gewählte Antwortalternative	13,24	12,870	,760	,860
BRIEF Item 19 - gewählte Antwortalternative	13,53	13,523	,634	,870
BRIEF Item 28 - gewählte Antwortalternative	13,18	13,000	,655	,869
BRIEF Item 33 - gewählte Antwortalternative	13,48	13,919	,565	,875
BRIEF Item 42 - gewählte Antwortalternative	13,25	12,959	,709	,864
BRIEF Item 51 - gewählte Antwortalternative	13,43	13,706	,584	,874

BRIEF Item 57 - gewählte Antwortalternative	13,48	13,752	,638	,870
BRIEF Item 69 - gewählte Antwortalternative	13,30	14,128	,456	,883
BRIEF Item 72 - gewählte Antwortalternative	13,31	13,383	,616	,871

Tabelle 59

*Trennschärpen für die Skala Self Monitor des BRIEF*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BRIEF Item 13 - gewählte Antwortalternative	7,16	3,635	,570	,747
BRIEF Item 23 - gewählte Antwortalternative	7,13	3,633	,539	,756
BRIEF Item 37 - gewählte Antwortalternative	7,01	3,750	,498	,766
BRIEF Item 50 - gewählte Antwortalternative	6,99	3,730	,565	,749
BRIEF Item 64 - gewählte Antwortalternative	7,34	4,006	,527	,760
BRIEF Item 70 - gewählte Antwortalternative	7,15	3,788	,539	,755

Tabelle 60

*Trennschärpen für die Skala Initiate des BRIEF*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BRIEF Item 6 - gewählte Antwortalternative	9,81	5,509	,624	,706
BRIEF Item 14 - gewählte Antwortalternative	9,66	5,459	,479	,733
BRIEF Item 20 - gewählte Antwortalternative	9,55	5,705	,439	,740

BRIEF Item 21 - gewählte Antwortalternative	9,91	6,426	,335	,755
BRIEF Item 45 - gewählte Antwortalternative	9,80	5,879	,481	,732
BRIEF Item 49 - gewählte Antwortalternative	9,67	5,839	,475	,733
BRIEF Item 53 - gewählte Antwortalternative	9,42	5,882	,362	,755
BRIEF Item 62 - gewählte Antwortalternative	9,81	5,893	,508	,728

Tabelle 61

*Trennschärfen für die Skala Working Memory des BRIEF*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BRIEF Item 4 - gewählte Antwortalternative	10,18	6,348	,603	,750
BRIEF Item 11 - gewählte Antwortalternative	10,50	7,272	,475	,773
BRIEF Item 17 - gewählte Antwortalternative	10,63	7,634	,426	,781
BRIEF Item 26 - gewählte Antwortalternative	10,38	6,997	,463	,774
BRIEF Item 35 - gewählte Antwortalternative	10,15	6,368	,584	,753
BRIEF Item 46 - gewählte Antwortalternative	10,32	6,439	,597	,751
BRIEF Item 56 - gewählte Antwortalternative	10,29	6,667	,460	,776
BRIEF Item 68 - gewählte Antwortalternative	10,17	6,901	,414	,783

Tabelle 62

*Trennschärpen für die Skala Plan/Organize des BRIEF*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BRIEF Item 9 - gewählte Antwortalternative	12,55	8,904	,374	,776
BRIEF Item 15 - gewählte Antwortalternative	12,66	8,371	,500	,759
BRIEF Item 21 - gewählte Antwortalternative	13,00	9,245	,492	,763
BRIEF Item 34 - gewählte Antwortalternative	12,67	8,898	,395	,773
BRIEF Item 39 - gewählte Antwortalternative	12,90	9,214	,449	,766
BRIEF Item 47 - gewählte Antwortalternative	12,65	8,435	,498	,759
BRIEF Item 54 - gewählte Antwortalternative	12,90	9,316	,411	,770
BRIEF Item 63 - gewählte Antwortalternative	12,66	9,248	,322	,781
BRIEF Item 66 - gewählte Antwortalternative	12,74	8,379	,629	,742
BRIEF Item 71 - gewählte Antwortalternative	12,84	8,872	,514	,758

Tabelle 63

*Trennschärpen für die Skala Task Monitor des BRIEF*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
BRIEF Item 2 - gewählte Antwortalternative	7,56	3,048	,466	,638
BRIEF Item 18 - gewählte Antwortalternative	7,87	3,053	,355	,676
BRIEF Item 24 - gewählte Antwortalternative	7,98	3,100	,379	,665

BRIEF Item 41 - gewählte Antwortalternative	7,60	3,022	,506	,626
BRIEF Item 52 - gewählte Antwortalternative	7,96	2,998	,434	,647
BRIEF Item 75 - gewählte Antwortalternative	8,00	3,100	,407	,656

Tabelle 64

*Trennschärfen für die ToM-Stories*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
ToM Büro - Gesamt	9,1881	14,654	,537	,809
ToM Brief - Gesamt	9,3861	14,659	,494	,818
ToM Werbeagentur - Gesamt	9,3465	13,509	,564	,806
ToM Autoschlüssel - Gesamt	8,9307	14,065	,589	,799
ToM Theaterkarten - Gesamt	9,0990	12,990	,730	,767
ToM Geschenk - Gesamt	9,0495	14,208	,673	,784

Tabelle 65

*Trennschärfen für die 1st-Order-Items der ToM-Stories*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
ToM Büro - 1st Order	4,1683	1,481	,351	,671
ToM Brief - 1st Order	4,1881	1,374	,452	,638
ToM Werbeagentur - 1st Order	4,2673	1,378	,348	,680
ToM Autoschlüssel - 1st Order	4,1485	1,448	,433	,645
ToM Theaterkarten - 1st Order	4,1683	1,361	,507	,620
ToM Geschenk - 1st Order	4,1089	1,498	,465	,640

Tabelle 66

*Trennschärpen für die 2nd-Order-Items der ToM-Stories*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala- Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
ToM Büro - 2nd Order	3,2178	2,512	,341	,696
ToM Brief - 2nd Order	3,3564	2,392	,406	,676
ToM Werbeagentur - 2nd Order	3,2574	2,373	,430	,668
ToM Autoschlüssel - 2nd Order	3,1485	2,508	,376	,684
ToM Theaterkarten - 2nd Order	3,1188	2,346	,527	,639
ToM Geschenk - 2nd Order	3,1089	2,318	,560	,629

Tabelle 67

*Trennschärpen für die 3rd-Order-Items der ToM-Stories*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala- Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
ToM Büro - 3rd Order	1,8020	2,900	,552	,762
ToM Brief - 3rd Order	1,8416	3,175	,386	,798
ToM Werbeagentur - 3rd Order	1,8218	3,008	,488	,776
ToM Autoschlüssel - 3rd Order	1,6337	2,854	,543	,764
ToM Theaterkarten - 3rd Order	1,8119	2,734	,680	,730
ToM Geschenk - 3rd Order	1,8317	2,801	,644	,740

Tabelle 68

*Trennschärfen für die Textverständnis-Items der ToM-Stories*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
ToM Büro - Textverständnis	20,4851	53,652	,655	,817
ToM Brief - Textverständnis	21,0990	55,250	,580	,831
ToM Werbeagentur - Textverständnis	20,6040	50,642	,665	,815
ToM Autoschlüssel - Textverständnis	20,3564	52,432	,637	,821
ToM Theaterkarten - Textverständnis	20,7228	54,622	,629	,822
ToM Geschenk - Textverständnis	20,1980	54,740	,610	,826

Tabelle 69

*Trennschärfen für den RMET*

Item-Skala-Statistiken				
	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
RtM_1_korr_neu	20,2970	18,851	,157	,596
RtM_2_korr_neu	20,3168	18,739	,182	,594
RtM_3_korr_neu	20,1980	19,340	,051	,606
RtM_4_korr_neu	20,1881	19,014	,133	,598
RtM_5_korr_neu	20,3366	17,826	,401	,571
RtM_6_korr_neu	20,4851	18,092	,346	,578
RtM_7_korr_neu	20,5248	18,512	,251	,587
RtM_8_korr_neu	20,2772	18,482	,247	,587
RtM_9_korr_neu	20,2079	18,906	,155	,596
RtM_10_korr_neu	20,2673	20,198	-,151	,625
RtM_11_korr_neu	20,3366	19,006	,118	,600
RtM_12_korr_neu	20,1386	19,201	,096	,601
RtM_13_korr_neu	20,5644	18,748	,202	,592
RtM_14_korr_neu	20,1485	18,208	,355	,578
RtM_15_korr_neu	20,2772	20,022	-,112	,621
RtM_16_korr_neu	20,3069	18,255	,298	,582

RtM_17_korr_neu	20,1584	19,595	-,007	,610
RtM_18_korr_neu	20,1386	18,501	,281	,585
RtM_19_korr_neu	20,4653	19,131	,092	,602
RtM_20_korr_neu	20,1188	19,406	,047	,605
RtM_21_korr_neu	20,5347	18,411	,279	,585
RtM_22_korr_neu	20,4059	18,684	,193	,592
RtM_23_korr_neu	20,3960	18,822	,161	,596
RtM_24_korr_neu	20,3465	19,569	-,011	,612
RtM_25_korr_neu	20,4059	19,144	,086	,603
RtM_26_korr_neu	20,3168	18,079	,340	,578
RtM_27_korr_neu	20,2673	18,938	,139	,598
RtM_28_korr_neu	20,1485	18,808	,196	,593
RtM_29_korr_neu	20,0297	19,629	,003	,607
RtM_30_korr_neu	20,0990	18,810	,215	,591
RtM_31_korr_neu	20,4653	18,711	,192	,593
RtM_32_korr_neu	20,2673	18,898	,148	,597
RtM_33_korr_neu	20,4257	18,707	,189	,593
RtM_34_korr_neu	20,1287	19,193	,101	,601
RtM_35_korr_neu	20,3564	19,052	,107	,601
RtM_36_korr_neu	20,1485	18,988	,149	,597



## 16.2 Datenblatt zur Erhebung soziodemographischer und krankheitsbedingter Variablen der TeilnehmerInnen

Code:	Datum der Testung(en):
-------	------------------------

Geschlecht:	Männlich	Alter:	Geburtsdatum:
	Weiblich	Beruf:	

Berufstätigkeit:	nein	Wenn nein, seit wann:		ja	Wie viele Stunden:	

Höchste abgeschlossene Ausbildung:	Universität	Fachhochschule	Akademie	Matura
	Fachschule	Lehre	Hauptschule	keine

Familienstand:	ledig	verheiratet	geschieden
----------------	-------	-------------	------------

Eigene Kinder:	nein	ja	Wenn ja, wie viele:	
----------------	------	----	---------------------	--

Beziehung:	nein	ja	mit Lebensgemeinschaft	ohne Lebensgemeinschaft
------------	------	----	------------------------	-------------------------

Wohnsituation:	mit Partner	alleine	Eltern	WG	Wohnheim
----------------	-------------	---------	--------	----	----------

### Informationen zur neurologischen Erkrankung (Parkinson)

#### Diagnose

Hoehn und Yahr Scale:

\_\_\_\_\_

United Parkinson's Disease Rating Scale:

\_\_\_\_\_

Alter der ersten Symptome:

\_\_\_\_\_

Alter der ersten ärztlichen

Behandlung: \_\_\_\_\_

Alter der ersten psychiatrisch/neurologischen

Behandlung: \_\_\_\_\_

Alter der ersten stationären Behandlung:

\_\_\_\_\_

Dauer der Erkrankung:

\_\_\_\_\_

Demenz:

Ja

Nein

Punktwert (MMSE-II):

\_\_\_\_\_

Derzeitige Medikation

(Name(n)/Dosis): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Seit wann wird diese Dosis eingenommen:

\_\_\_\_\_

Gibt es neurologische/psychiatrische Erkrankungen in ihrer Familie?

Ja

Nein

Wenn ja, wer:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

welche Diagnose(n):

\_\_\_\_\_

## 16.3 Informationsblatt und Einverständniserklärung

### INFORMATION & EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

#### Sehr geehrte Damen und Herren!

Im Rahmen unserer Diplomarbeit für das Studium Psychologie an der Universität Wien führen wir eine Untersuchung durch, um mehr über die Zusammenhänge zwischen der Morbus Parkinson-Erkrankung und bestimmten Denkvorgängen bzw. Gefühlen bei Betroffenen zu erfahren: Wie verhalten sie sich in Entscheidungssituationen? Wie gut können sie sich gedanklich in andere Personen hineinversetzen? Wie gehen sie an unbekannte Aufgaben heran?

Ihre Teilnahme an diesem Projekt erfolgt freiwillig. Sie können jederzeit ohne Angabe von Gründen aus dem Projekt ausscheiden und ein einmal gegebenes Einverständnis jederzeit widerrufen, falls Sie nicht mehr an der Studie teilnehmen wollen.

Die Daten des Projektes werden unter Wahrung der datenschutzrechtlichen Bestimmungen wissenschaftlich ausgewertet, vertraulich behandelt, nicht an Dritte weitergegeben und ausschließlich in anonymisierter Form weiter verwendet.

Die Dauer der Durchführung wird voraussichtlich ca. 140 Minuten betragen und wird je nach Bedarf an zwei Testterminen stattfinden.

Projekte dieser Art sind notwendig, um neue wissenschaftliche Forschungsergebnisse und somit neue Erkenntnisse zu gewinnen. Voraussetzung für die Durchführung ist allerdings, dass Sie Ihr Einverständnis zur Teilnahme an diesem Projekt schriftlich erklären.

Wir danken für Ihre Mitarbeit!

-----  
Hiermit erkläre ich mich damit einverstanden, am Projekt „Neuropsychologische Aspekte bei Morbus Parkinson“ teilzunehmen.

Ich bin von Herrn/Frau ..... ausführlich und verständlich über das Wesen, die Bedeutung und die Tragweite der Studie und die für mich daraus ergebenden Anforderungen aufgeklärt worden. Fragen wurden mir verständlich und genügend beantwortet.

\_\_\_\_\_  
Ort, Datum

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Untersuchungsleiters  
Teilnehmers

\_\_\_\_\_  
Unterschrift der Teilnehmerin/des

## **16.4 Lebenslauf**

### **Persönliche Daten:**

Name: Birgit Oswald  
Geburtsdatum: 10. Juli 1982  
Geburtsort: Güssing  
Staatsbürgerschaft: Österreich  
Wohnanschrift: Spittelauerplatz 5/4A  
1090 Wien

### **Ausbildung:**

1988 – 1992 Volksschule Deutsch-Schützen  
1992 – 1996 Hauptschule Eberau  
1996 – 1997 Handelsakademie Oberwart  
1997 – 2002 Höhere Bundeslehranstalt für wirtschaftliche Berufe  
Güssing  
seit Oktober 2002 Studium der Psychologie an der Universität Wien

### **Berufliche Erfahrungen:**

Juli 2000 Praktikum im Hotel Academia, Wien  
Juli 2002 Burgstaller & Preyer Rechtsanwälte GmbH, Wien  
seit 2002 Kaufhaus-Gasthaus Oswald, St. Kathrein im Burgenland  
seit 2003 FOCUS Institut Marketing Research GmbH, Wien  
Juli bis August 2008 Psychologisches Praktikum im WUK-Domino, Wien